n.V.

OS 695
/1 n.V.

2. 164
a

Die Liniar-Perspektive

für

angehende Künstler,

zugleich

für Schulen bearbeitet

von

Peter Schmid,
Professor.

Erster Theil.

Mit 25 Kupfertafeln.

Berlin, 1834.
In Commission der Nicolaischen Buchhandlung.

134 236 394

Staatl. Bibliothek Passau

Vorrede.

Es wird mancher mit mir die Bemerkung gemacht haben, daß man sehr vielen wissenschaftlichen Büchern, die für den Unterricht bestimmt waren, ihren wissenschaftlichen Werth durchaus nicht absprechen konnte, und daß man gern in den Ruf, den sie erlangten, einstimmte, gleichwohl aber doch nicht umhin konnte, hier und da diese Bücher beim Unterrichte selbst nicht ganz anwendbar und nicht sehr erfolgreich zu finden. Ich habe lange nicht mit mir einig werden können, was ich für die Ursache dieser allerdings auffallenden Erscheinung halten sollte, und ich bin endlich dahin gekommen zu glauben, daß es diese

sei: Die Verfasser der Bücher dachten nicht sehr an eine Unterscheidung eines Lehrbuchs und eines wissenschaftlichen Gebäudes, das sie aufstellten; und konnten deßhalb auch keinen Unterschied zwischen beiden machen. Indeß ist doch wirklich ein sehr bedeutender zwischen ihnen. Der Zweck des Lehrbuch ist ein ganz andrer, als der des wissenschaftlichen Gebäudes. Wenn dieses die Wissenschaft in der Ausübung und den Formen, die sie erreicht hat, in den Fugen, die ihr Innres in einander verbinden, für denjenigen, der entweder einen Begriff von dem Stande der Wissenschaft haben will, oder der selbst, untersuchend ein Mitbauer am wissenschaftlichen Gebäude ist, darstellt, so hat jenes einen viel weitern und manichfaltigern Zweck, der nur in sehr wenigem mit dem andern übereinkommt. In ihm soll die Wissenschaft nicht bloß dem Verstande dargelegt werden, sondern sie soll zugleich die geistige Kraft des Menschen heben und bilden, und seine Seele, zugleich mit der Erlernung, vervollkomnnen, d. h. die Kraft derselben stärken, und sie dem Einen Ziele, das noth ist, zu leiten helfen. Es mag der hieraus hervorgehende Unterschied des Lehrbuchs

und des wissenschaftlichen Gebäudes auf den ersten Blick nicht so bedeutend erscheinen, als er an und für sich ist. Denn, spricht der fortschreitende Verstand, die Bildung der Seelenkraft erfordert ein ihr stets angemessnes Fortschreiten vom kleinern zum größern, die Errichtung des wissenschaftlichen Gebäudes auch: darum wird eins für das andre genommen werden können. Dem ist aber nicht ganz so. Bei dem wissenschaftlichen Gebäude mag wohl ein Fortschreiten vom kleinern zum größern statt finden können, aber man darf dies bei der Entwickelung der Seele nicht eben so nennen, wenigstens muß man hier sagen, es sei ein Fortschreiten vom leichtern zum schwerern. Und wenn dies auch schon einen großen Unterschied andeutet, so drückt es die wahre Größe desselben noch keineswegs aus. Das Gebäude der Wissenschaft ist ein bloß aneinander gesetztes, gleichsam in einem zunehmenden Zahlverhältnisse fortschreitendes Ganze, ein Bau, den der Wille des Menschen nach selbst geschaffnen Zwecken, zwar voll Organismus, aber ohne Leben errichtet hat. Die innre Entwickelung aber — wer wollte in diese Tiefe der Natur dringen, und es nennen, was es ist — das

Leben selbst, das Wachsen und nicht fortschreiten, jenes Vorwärts und höher (mit vollkommner gleich) das, ohne Fugen, ein ewiges in- und auseinander Hervorgehen zu größerer Vollkommenheit bildet. Wir sehen, wie groß immer die Verschiedenheit zwischen beiden bleibt, und wie unverständig und unbesonnen es wäre, eins statt des andern brauchen zu wollen. Aber nicht bloß dies, sondern auch die Schädlichkeit einer solchen Verwechselung muß uns auffallend und einleuchtend seyn. Ich gebe es zu, daß der, welcher sich durch ein Lehrbuch in einer Wissenschaft unterrichten will, und nur ein wissenschaftliches Gebäude findet, ohne unmittelbaren großen Nachtheil dasselbe auf die Seite legen und angemessnerer Speise nachgehen kann; aber ist es nicht Schaden genug, daß er von seiner Anstrengung einzudringen keinen Gewinn hat, und ohne Kräftigung, ohne größere Kenntniß, die er doch hätte erlangen können, bleiben mußte. Und wenn wir die Sache von der andern Seite betrachten, wenn wir sehen, wie einer in einer Wissenschaft unterrichtet werden soll, wie er so gern etwas lernen und sichere Fortschritte machen möchte; ist es da

nicht Nachtheil genug, wenn er sich abmüht das wissenschaftliche Gebäude in der gehörigen Folge zu durchdringen, dessen Inhalt sich anzueignen, und wenn er nur an wenigen Stellen einen Lichtblick findet, der seiner schwachen Denkkraft zusagt, das andre aber als dunkel und ihm verschlossen, zu ergründen aufgeben muß, und so vermöge der Ungründlichkeit fast nichts gelernt hat? Mir däucht man könne das nicht einer Bildung, eine wahre Lehre nennen, wo z. B. der Anfang viel zu hoch und unverständlich für den Lernenden ist, in der Mitte sich vielleicht eine Stelle findet, die er fassen kann, spätere Dinge oft viel leichter als frühere sind und dgl. mehr. Und ist dies nicht der Fall bei unsern meisten Lehrbüchern, die bloß ein wissenschaftliches Gebäude enthalten? Möchte man sich doch bemühen, das, was die Seele in ihrer Entwickelung eigentlich verlangt, was sie verlangt, wenn sie lernen will (denn alle Lehrbücher, wenn sie auch nicht entwinkeln, wollen doch lehren) und diesem nach den Stoff der Lehre, die Wissenschaft nicht allein bearbeiten, sondern mehr noch ordnen und einrichten, damit die Seele diesen Stoff erfassen, auch in sich ver-

arbeiten und ihn so sich ganz aneignen könne. Und daß sie ihn auch mit Klarheit, mit Bequemlichkeit, wenn ich so sagen soll: mit völligem Bewußtseyn von Anfang bis zu Ende erfasse und lerne. Daß zu einer solchen Ordnung und Einrichtung die Steine des Gebäudes, die sehr gute Ecksteine seyn mögen, zu Stufen umgehauen werden müssen, und daß ein solcher Stein aus dem Giebel des Hauses vielleicht an den Fuß der Treppe kommen müsse, die im Lehrbuche errichtet werden soll, versteht sich von selbst. Es handelt sich alles darum, die Treppe ersteigbar einzurichten, um auf die Höhe des Gebäudes zu gelangen. Denn Ersteigbarkeit ist bei allem, das erstiegen werden soll, und für alle, die steigen wollen, die erste Bedingung.

Ich fürchte mich, nach dem hier gesagten noch etwas über meinen Versuch eines Lehrbuchs hinzu zufügen. Ich habe das Ziel nicht erreicht, welches ich darstellte und mir auch vorsetzte. Aber doch wenigstens hatte ich das eifrige Bestreben, zu ihm zu gelangen. Und wenn nur dies Bestreben in rechter Art da war, so glaube ich, konnte der Versuch schon deßhalb nicht ganz verwerflich seyn, weil er die Bemühung nach deut-

licher Unterscheidung des Zweckes eines Lehrbuchs und vielleicht einige vorbereitende Schritte zu künftiger vollständiger Erreichung desselben enthält.

Was insbesondre die Wissenschaft, die dieses Buch zu lehren bestimmt ist, die Perspektive betrifft, so muß ich kurz bemerken, daß ich sie als Wissenschaft für sich, als Hülfswissenschaft der Malerei und gar nicht als der Mathematik, Optik ꝛc. betrachte. Sie mag wohl ein solcher Theil seyn, das gebe ich zu, im Fache der Mathematik, oder der Optik; aber nie an und für sich betrachtet. Es kann der Malerei nichts angehen, wenn eine Wissenschaft, die sie braucht, auch in eine andre aufgenommen ist. Daß man die Perspektive aus der Mathematik und insbesondre namentlich aus der Geometrie herleiten will, ist weder nothwendig, noch nützlich; ja sogar, wie sich weiterhin zeigen wird, schädlich. Ich sehe nicht ein, wie man zu der Nothwendigkeit einer solchen Herleitung kommen konnte. Man muß diese Wissenschaft als eine für sich bestehende ansehen, die aus der Natur und Vernunft des Menschen herzuleiten ist.

In dieser Rücksicht habe ich mich denn auch

wenig auf die bisher übliche Art, Perspektive vorzutragen, einlassen können. Der gewöhnliche Gang, Kenntniß eines großen Theils der Mathematik beim Lernenden vorauszusetzen, und alles auf Gründe der Mathematik zu stützen, verwirrt die meisten, fruchtet wenig und bedingt eine große verlustreiche Zeit, die auf das Erlernen dieser Wissenschaft verwendet werden muß. Man findet deßhalb auch nur höchst selten einen oder den andern Künstler (der Dilettanten zu geschweigen), der in vollständigem Besitz derselben ist, obgleich, man kann es voraussetzen, doch fast alle sie emsig zu erlernen sich bestrebt haben, und sie allen doch auch so ganz unentbehrlich ist. Ich habe diesen gewöhnlichen Gang verlassen. Ich wollte jedem, namentlich allen jungen Künstlern ein nur durch den Grad ihres guten Willens bedingtes Fortschreiten in der Perspektive möglich machen; ich wünschte, daß ein jeder mit dem Aufwande von Zeit, die er dieser Nebenwissenschaft gönnen kann, es zu der nöthigen Vollkommenheit in derselben bringen könnte. Deßhalb ging ich gänzlich von der Voraussetzung bedeutender mathematischer Kenntnisse ab, ich suchte dem Verstande in der

Sache selbst Deutlichkeit zu verschaffen; und bediente mich zu dem Ende mehrer Mittel, die, wenn sie auch weniger systematischer und herkömmlich, doch meinem Zwecke mehr zu entsprechen schienen, die Sache vereinfachten, und eine aus sich erwachsenen innre Ordnung hervorbringen. Nur durch dies letzte glaubte ich die Hauptrücksicht der Vereinfachung erreichen zu können. Denn wenn es auch nicht zu läugnen ist, daß man die einzelnen Sachen, die einzelnen Handhabungen in der Wissenschaft schon sehr vereinfacht hat, so ist es doch immer eine merkwürdige Erscheinung, daß es meistens so schwer hält eine vollständige Uebersicht und Erkenntniß der Perspektive zu gewinnen, eine Erscheinung, die sich nur durch den Mangel an Vorbereitetheit der folgenden Schritte durch vorhergehende, also durch Mangel an lückenloser Ordnung erklären läßt.

Noch muß ich bemerken, daß ich wohl wünschte, der Unterricht nach dem Buche mögte mit der Anschauung der Wirklichkeit verknüpft seyn. Wenn man die Erklärung des Horizonts ꝛc. an einer wirklichen Fläche und Tafel, wie sie hier in der Zeichnung gemacht ist, machen

könnte, so würde dies gewiß eine viel größere Deutlichkeit zuwege bringen. Dasselbe gilt von allem weiterhin folgenden, von den Linien, Körpern 2c. Ich habe in dieser Beziehung den Entwurf zu einer Anzahl Modelle gemacht, die ich vielleicht bei künftigem persönlichen Unterrichte anwenden werde.

Die Abtheilung in 2 Theile hat nur äußre Ursachen, nämlich die der größern Bequemlichkeit bei Herausgabe und Anschaffung des Buches. Beide sind Ein Ganzes, und gehören als solches in Einen Band. (Dieser Erste Theil 2 Thlr. 15 Sgr.)

Peter Schmid.

Inhalt des Ersten Theils.

	Seite
Einleitung.	1
Vorübung.	7
I. Erklärung und Mittel zur perspektivischen Darstellung.	12
a. Von der Grundfläche und dem Horizonte. . .	12
b. Von Bestimmung der Gegenstände durch Messen. .	16
c. Vom geometrischen und perspektivischen Maaße. .	17
d. Der perspektivische Maaßstab und seine Anfertigung.	21
II. Von Bestimmung der Punkte, Linien, Winkel und Flächen vermittelst des Maaßstabes (oder auf II. Anwendung des Maaßstabes.)	31
a. Von Bestimmung des Punktes.	32
1. Von Bestimmung des Punktes auf der Grundfläche.	33
2. Von Bestimmung des Punktes in der Höhe. .	36
b. Von Bestimmung der Linien.	38
1. Von Bestimmung der Gesichtslinien, oder solcher Linien, die rechtwinklich mit der Grundlinie oder mit dem Hauptstrahl parallel laufen. . .	39
2. Von Bestimmung der Linien, die nicht rechtwinklich mit der Grundlinie sind. . . , .	42
3. Von Bestimmung der Linien, die aufrecht aber nicht senkrecht auf der Grundfläche stehen. .	45

Seite

c. Vom Theilen der Linien. 52

1. Vom Theilen senkrechter, waagerechter und der Gesichtslinien. 52

2. Vom Theilen schiefwinklicht auf der Grundfläche liegender und schief auf ihr stehender Linien. . 59

d. Von Bestimmung des Kreises. 63

e. Von Bestimmung der Winkel. 69

1. Von Bestimmung waagerecht liegender Winkel. . 70

2. Fortsetzung von Bestimmung waagerecht liegender Winkel. 73

3. Von Bestimmung stehender Winkel. . . 76

4. Fortsetzung von Bestimmung stehender Winkel. 81

f. Von Bestimmung der Flächen. 86

1. Von Bestimmung waagerechter und auf Gesichtslinien stehender Flächen. 87

2. Von Bestimmung anders schiefstehender Flächen. 93

III. Von Bestimmung der Körper. 102

§. 107, 108 und 109. Von dem Standpunkte und dem Umfange der Gegenstände, die in das Bild zu bringen erlaubt sind. 103-115

a. Von Körpern die in sich rechtwinklich sind, und zugleich in ihrer Lage zur Grundlinie rechte Winkel bilden. 116

b. Von Bestimmung solcher Körper, welche in sich rechtwinklich sind, aber in ihrer Lage zur Grundlinie schiefe Winkel bilden. 121

c. Von Bestimmung schiefliegender Körper. . . 126

1. So schiefstehender rechtwinklicher Körper, daß ihre unterste Linie eine Gesichtslinie oder daß sie parallel mit der Grundlinie des Bildes ist. . . . 127

Einleitung.

Schüler. Es ist doch auffallend, mein Lehrer, daß dieses Haus, bei welchem wir stehen, von hier aus gesehen, ganz anders aussieht, als wenn wir noch gerade vor demselben ständen. Vorhin sah ich diese Nebenseite hier gar nicht, und das Dach des Hauses zeigte sich auch viel anders als jetzt. Und wenn wir noch mehr auf die Seite gehen, oder überhaupt uns wo anders hin begeben, so erscheint uns das Haus immer wieder anders, und seine Gestalt niemals die nämliche wie vorher.

Lehrer: Diese Bemerkung ist ganz richtig, allein wie kamst du dazu, daß du sie machtest?

Sch. Da ich, wie du weißt, schon bei dir einige Kleinigkeiten abgezeichnet hatte, so nahm ich mir vor, auch einmal dieses Haus das mir nicht sehr schwer däuchte, zu zeichnen. Allein eben die Bemerkung, daß mir das Haus, je nachdem ich mich wo anders befand, auch immer anders erschien, verhinderte mich daran. Erst wollte ich es ganz von vorne abzeichnen, aber ich glaubte, ich würde dies doch noch besser und deutlicher können, wenn ich auch die Seite des Hauses angäbe. Da ich mich nun so stellte, daß ich auch diese Seite sah, so wußte ich nicht recht, wie ich sie, und auch die Vorderseite auf mein Papier bringen sollte. Denn so, wie sie gewesen war, erschien sie mir jetzt nicht mehr. Ich dachte einmal, alles, Linie vor Linie aus-

zumessen, und in demselben Verhältnisse, gerade wie das Haus in der Natur gebaut war, auf mein Papier zu zeichnen. Dann hätte ich zwar jeden Theil und auch das Haus sehr genau gehabt, und das wäre mir auch lieb gewesen, aber doch eigentlich keine vollständige Ansicht des Hauses, wie es mir erschien. Und wenn ich auch hiedurch etwa die Vorderseite so ziemlich ähnlich herausgebracht hätte, so konnte ich doch die Nebenseite nicht auch so geradezu ausmessen, und neben die Vorderseite auf das Papier setzen. Denn erstlich würde sie nicht an diese gepaßt haben, und zweitens erschien sie mir auch ganz anders, als so geradezu: die Fenster waren alle schmaler, die Seite selbst sah ich lange nicht so breit, als sie wirklich ist, überhaupt waren eine Menge Verschiedenheiten da, die mich gänzlich verhinderten, die Zeichnung zu Stande zu bringen.

L. Diese Schwierigkeiten, welche du bei Abzeichnung dieses Hauses gefunden und die Bemerkungen, welche du hierüber gemacht hast, muß ein jeder finden und machen, der in deiner Lage ist, das heißt: der zum erstenmale aufmerksam auf diese Sache wird und über sie nachdenkt. Du machtest sie an dem Hause. Andre haben dasselbe an andern Gegenständen gefunden. Und wenn du nur etwas dich umsiehst, so wirst auch du an allem, was vor deinem Blicke liegt, die nämliche Verschiedenheit bemerken. Diese Straße hier z. B. und noch mehr jener Baumgang, in dem jeder Baum gleich weit von dem andern absteht, und der überall gleich weit ist — erscheinen dir beide nicht nach hinten zu weit enger, und der Zwischenraum zwischen den Bäumen viel kleiner werdend? Und betrachte einmal den Mann hier vorne in dem Baumgange und jenen dort hinten — scheint dieser nicht viel kleiner als jener? Dort der achteckige Thurm, scheint er dir nicht ganz rund, oder vielmehr seine Ecken ganz stumpf? Ja selbst, siehe einmal mein Gesicht von vorne an; und nun stelle dich auf die Seite, wie ganz anders erblickst du es jetzt? Alle diese Verschiedenheiten

nun, die sich in der Gestalt eines und desselben Gegenstandes zeigen, je nachdem man ihn von diesem oder jenem Punkte aus sieht, die sich überall in der Natur, in unzähligen Formen wiederholen; und jener durchgängige Unterschied, der zwischen den wirklichen und gesehnen Verhältnissen der Gegenstände statt findet, hat zu genauen und mannichfaltigen Untersuchungen und aus diesen gezogenen Lehren veranlaßt, die uns darüber Aufschluß, und sichere Mittel an die Hand geben, wie wir die Darstellung eines Gegenstandes so richtig, umfassend und vollkommen wir sie nur bedürfen, sicher und mit Besiegung aller Schwierigkeiten erlangen können.

Du hast vorher gesagt, es wäre dir lieb gewesen, wenn du Linie vor Linie am Hause ausgemessen, in demselben Verhältnisse aufs Papier gebracht, und so alles sehr genau erhalten hättest; allein es wäre doch dadurch eigentlich keine vollständige Ansicht desselben, wie es dir erschien, herausgekommen. Du fühltest hierbei, wie wichtig und nöthig es sei, auch die genauen und wirklichen Verhältnisse zu wissen. Man kann auch einer so genauen Angabe niemals entbehren. Und wenn es auch, wie du selbst dachtest, uns mehr angehen muß, eine vollständige Ansicht des Gegenstandes zu haben, so giebt es doch eine Menge Zwecke, die eine ganz genaue Angabe der wirklichen Verhältnisse unentbehrlich machen. Da man es nicht zu Stande bringen konnte, beides, die genauen wirklichen Verhältnisse und die gesehenen in Einer Darstellung ganz erschöpfend und vereinigt anzugeben, so hat man beide gesondert, und jedem eine eigne Art der Darstellung bestimmt. Die für die genaue Angabe der wirklichen Verhältnisse nennt man gewöhnlich einen Riß*) auch wohl die geometrische oder wirkliche Darstellung.

*) Von dem nicht mehr gebräuchlichen Worte reißen, welches so viel bedeutet, als mit Linien zeichnen. Reiß-blei, -zeug, -schienen u. s. w.

In ihm werden bloß die geometrischen, wirklichen Verhältnisse, die Länge, Breite, Dicke der verschiednen Theile zu einander so genau als möglich angegeben. Die Fläche, auf die man zeichnet oder das Papier kann im Risse immer nur zur Darstellung einer Seite des Gegenstandes dienen. Wenn du z. B. von diesem Hause einen Riß verfertigen wolltest, so könntest du nur immer eine Seite desselben ganz genau angeben. Wir wollen sagen die Vorderseite. Hier würdest du die Höhe und Breite des Ganzen, dann die Fenstern, Thüren, ihre Zahl, Größe, Form u. s. w. genau ausmessen und auf deinem Papiere angeben. Alsdann machtest du die zweite Seite eben so genau, rechtwinklich, und überhaupt so richtig, wie die erste, und wie die in der Natur wirklich ist. So hättest du den Riß der ersten und zweiten Seite, aber noch nicht den Riß des Hauses. Zu diesem ist natürlich erforderlich, daß du auch die andre Seiten z. B. die Rückseite des Hauses, die wir von hier nicht sehen, habest. Dann ferner wäre auch wohl nöthig, daß du das Innere, wie dort die Mauern sich durchkreuzen, wissest. Hierzu könntest du gelangen, wenn du das Fundament des Hauses, wie die Mauern im Fundamente angelegt sind, abzeichnetest. Man hat insbesondre einen solchen Riß, der so den Grund der Sache, das Fundament in seinen Verhältnissen angiebt, einen Grundriß genannt, zum Unterschiede von dem Risse, welcher die Seite darstellt: ihn nennt man einen Aufriß. Es ist diese besondre Bezeichnung sehr gut, nicht deßwegen, weil Grund- und Aufriß an sich so verschieden sind, sondern hauptsächlich, weil meistens in dem letzten das wichtigste enthalten ist, und überhaupt die Nebenseiten vieler Gegenstände gleich sind, es daher oft nur eines Risses der einen Seite, eines Aufrisses, und dann des Grundrisses bedarf. — Kannst du dir nun wohl eine Vorstellung machen, wie ein Riß, und namentlich ein Grundriß beschaffen seyn muß?

Sch. Ja wohl. Aber doch kann ich mir noch nicht so

recht vorstellen, wie es gemacht werden müßte, wenn man z. B. diesen Tisch hier im Grundrisse zeichnen wollte.

L. Diese Frage ist sehr richtig. Es werden dir noch sehr viele Gegenstände aufstoßen, bei denen du nicht sogleich wissen wirst, wie sie sich im Grundrisse oder auch nur im Aufrisse ausnehmen werden. Aber denk nur immer recht ernstlich nach, so wirst du doch schon finden, wie es seyn muß. Was ist wohl das schwierigste bei diesem Tische, wenn du seinen Grundriß machen wolltest? Nicht wahr, diese überhangenden Leisten und diese hervorstehende Schublade? Beides ist nicht auf der Erde, sondern in freier Luft, und da könnte man wohl meinen, es gehöre nicht zum Grundrisse. Aber gleichwohl gehört es doch sehr nothwendig dazu. Du mußt dir vorstellen, als wenn der Gegenstand, dessen Grundriß man zeichnen will, von seinen obersten Punkten gerade herab in den Grund gedrückt werden könnte, und daß also jeder Punkt und jede Linie, die oben am Gegenstande lag, sich jetzt senkrecht gerade unter ihm oder ihr im Boden abdrückt. So z. B. wenn man den Tisch und die überstehenden Leisten herunter in den Grund ziehen könnte, so werden sich dieselben da abzeichnen, und da die Form hervorbringen, die sie im Grundrisse haben müssen. — Verstehest du es nun?

Sch. Ja wohl. Aber ich glaube, man muß sich in diesem Zeichnen sehr üben, um wirklich jeden Grund- und Aufriß machen zu können.

L. Das muß man auch: wie in jeder Sache, so auch hier. Wir werden der Uebungen sehr viele machen, und du sollst bald im Stande seyn, wenn du es nöthig haben solltest, die genaueste Angabe der wirklichen Verhältnisse eines Gegenstandes im Auf- und Grundrisse zeichnen zu können. —

Dies, was ich dich hier gelehrt habe oder die Lehre vom Risse ist also nun die eine von jenen beiden Arten, welche man anwendet, um sich die ganz erschöpfende und jedem Bedürf-

nisse entsprechende Darstellung eines Gegenstandes zu verschaffen. Was man durch diese Art erlangt, weißt du, und hast es schon früher ausgesprochen: Genauigkeit der wirklichen Verhältnisse, doch eigentlich keine vollständige Ansicht des Gegenstandes, wie er uns in der Natur erscheint. Diese letzte ist, an sich genommen, weit bedeutender als jene erste, und um sie vollkommen machen zu können, sind weit mehr Mittel und Kenntnisse nothwendig, als zu der andern. Es soll hier der Gegenstand gerade so, wie er, wenn wir ihn sehen, einen Eindruck in unser Auge und unsre Seele macht, dargestellt werden. Nicht bloß die besondern Formen desselben: seine Lage, sein Verhältniß zu andern, kurz seine ganze Eigenthümlichkeit, wie wir sie im Unterschiede zu den übrigen empfinden, mit einem Worte, das Bild des Gegenstandes soll gemacht werden. Hierbei erscheinen uns nun vor allem jene großen und vielfältigen Verschiedenheiten in der Gestaltung des Gegenstandes, je nachdem wir unsern Standpunkt verändern. Zu lehren, wie sie und jede Abweichung des gesehenen Verhältnisses von dem wirklichen richtig angegeben werden können, so, daß wenn wir die Zeichnung des Gegenstandes sehen, sie uns in allen ihren Theilen so erscheint, wie er in der Wirklichkeit: das ist die Aufgabe dieser Art der Darstellung. Wenn wir jene andre, den Riß, die geometrische oder wirkliche nannten, so nennen wir diese die perspektivische oder Schein-Darstellung.

Verschieden ist nun die Art und Weise, auf welche man perspektivische Darstellungen verfertigt. Hauptsächlich wohl zweierlei. Die eine bezieht sich bloß auf den Zweck des gewöhnlichen Lebens, daß man sich schnell und mit geringer Umständlichkeit, jedoch immer so genau, daß kein Zweifel über die nöthigen Verhältnisse bleibt, die Ansicht vorkommender Gegenstände verschaffe. Hier handelt es sich hauptsächlich bloß um eine bequeme Hülfe, die uns dies Zeichnen zu höhern Zwecken gewähren soll, und um Nützlichkeit und Brauchbarkeit für das

wirken und schaffen des gewöhnlichen Lebens. Wir werden ein andermal von dieser Art des perspektivischen Zeichnens mehr reden, und sie dann unter dem Namen der Perspective mit dem freien Auge besonders durchnehmen. — Die andre Art und Weise, wie man perspektivische Darstellungen macht, ist von der ersten hauptsächlich darin verschieden, daß es hier nicht bloß auf eine bequeme Hülfe, sondern vorzugsweise auf Genauigkeit und höchste Richtigkeit ankommt. Sie soll zwar auch so bequem und leicht brauchbar als möglich seyn, aber dies nicht in Beziehung auf einen äußern Zweck, sondern in Beziehung auf sich, auf die Vollkommenheit nach der bei jeder Sache gestrebt werden soll. Sie steht da als eine eigne Wissenschaft, als Hülfswissenschaft der Malerei. Ihre Lehren bilden deßhalb auch ein großes Gebäude, bei dessen Errichtung große Vorsicht, Nachdenken, und eine feste Begründung des vorhergehenden, ehe man zum folgenden schreitet, nothwendig sind. Man nennt diese Art die eigentliche Perspektive; wegen ihrer hohen Genauigkeit auch wohl mathematische, und als Wissenschaft schlechtweg die Perspektive. —

Mit dieser Perspektive werden wir uns von nun an beschäftigen. Wir werden es in einzelnen Abschnitten thun. — Das bisher gesagte merk du dir, und überdenke wohl, damit du das folgende nicht bloß einlernest, sondern auch begreifest, und dir Rede und Antwort von dem Wesen der Sache zu geben wissest.

Vorübung.

Man bedient sich hauptsächlich der Linie und des Punktes zum Zeichnen. Sie dienen zur Bestimmung und Bezeichnung einer Gränze, und werden bildlich ausgedrückt durch den gezeichneten Punkt und durch den Strich.

Es giebt zweierlei Art von Linien: gerade und krumme.

Gerade Linie Tafel A. Fig. 1. Die gerade Linie (Tafel A. Fig. 1.) ist ohne alle Biegung und Ecken; sie hat überall die nämliche Geradheit. Denn so bald sie ihre Richtung verändert, entsteht eine Ecke in ihr, und es beginnt eine neue Linie nach einer andern Richtung. Sie bezeichnet den nächsten Weg zwischen zwei Punkte.

Krumme Linie Fig. 2. — Die krumme Linie (Fig. 2.) verändert ihre Richtung fortwährend von Punkt zu Punkt: sie ist gebogen.

Parallellinien Fig. 3. und 4. Wenn zwei oder mehre Linien, sie mögen gerade oder krumm seyn, fortwährend einerlei Richtung haben, wenn ihr Abstand von einander überall gleich groß ist, daß sie sich also, so weit man sie auch verlängern wollte, niemals berühren oder durchschneiden könnten, so nennt man sie gleichlaufende oder Parallellinien. (Fig. 3. und 4.)

Waagerechte u. senkrechte Linie. Fig. 5 und 6. Waagerecht heißt eine Linie, wenn alle ihre Punkte gleich hoch liegen, d. h. gleich hoch zu einer andern als Grund-Linie angenommen. Der Waagebalken (daher die Benennung) hat in vollkommner Ruhe diese Lage; eben so ein stillstehendes Wasser (Siehe die Linie ab Fig. 5.). — Die Benennung senkrechte Linie (ab Fig. 6.) kommt von dem frei hangenden Senkblei her. —

Schiefe Linie. Fig. 1. Schief ist eine Linie, die weder waagerecht noch senkrecht ist. Man darf schief nicht mit krumm und gerade nicht mit senkrecht waagerecht halten.

Winkel. Fig. 7. Wenn zwei Linien sich einander durchschneiden, so entsteht zwischen beiden ein Winkel. Will man eine Wort-Erklärung von ihm machen, so kann man sagen: Der Winkel ist die Neigung zweier Linien gegen einander. Den Durchschnittspunkt beider Linien nennt man Scheitelpunkt, die Linien selbst die Schenkel des Winkels.

Es ist leicht einzusehen, daß die Winkel sehr verschieden groß seyn können. Denn wenn man zwei Linien, oder z. B. einen Zirkel, dessen beide Schenkel die Linien vorstellen, in ei-

nem Punkte, in dem Kopfe des Zirkels vereinigt, den Zirkel immer mehr öffnet, so erhält man auch nach und nach einen immer größern Winkel zwischen beiden: bis man endlich sie so weit auseinander gebogen hat, daß beide wieder eine gerade Linie bilden. In Fig. 7. machen die Linien oder Schenkel ab und bc den Winkel abc oder cba desselben. Man kann diese Linien mehr zusammen biegen, so daß der Raum zwischen a und c kleiner wird; oder auch mehr auseinander, so daß sie endlich die Linie CbA bilden. — Diese große Verschiedenheit, welche der Winkel und die große Genauigkeit, welche oft in der Angabe derselben nothwendig ist, hat zu einem Mittel geführt, vermittelst dessen man die Größe des Winkels messen kann. Wenn man nämlich den einen Schenkel des Winkels als feststehend annimmt, den andern aber um den Scheitelpunkt herumbewegt, so beschreibt der Endpunkt dieses einen Kreis. Z. B. Wenn wir den Winkel Aba Fig. 7. den Schenkel Ab als feststehend annehmen, den andern Schenkel aber um den Scheitelpunkt b herumbewegen, so beschreibt dessen Endpunkt a einen Halbkreis von d bis zu C. Der Raum zwischen beiden Schenkeln oder zwischen a und A, die Größe des Winkel ist also ein Stück des Halbkreises. Und bewegten wir den Schenkel ba z. B. bis c, so würde der so entstandene Winkel, cbA seyn, und seine Größe, der Raum zwischen seinen Schenkeln, oder zwischen c und A wäre wieder ein Theil des Halbkreises. So groß dieser Theil ist, so groß ist der Winkel. Um sich diese Bestimmung bequemer zu machen, hat man schon zum voraus den Halbkreis in eine gewisse Anzahl Theile nämlich 180 getheilt (Siehe Fig. 8.). Man nennt sie auch G r a d e. So viel solcher Theile oder Grade ein Winkel in sich faßt, danach berechnet man seine Größe. Man sagt: ein Winkel von 10, 30, 90, 145 ꝛc. Graden. Der Winkel abA Fig. 7. würde 40 Grad in sich fassen, weil von a bis A 40 solcher Theile sind. Dagegen hätte Winkel cbA 140 Grad, weil von c bis A

140 solcher Theile sind. cbC hat wieder nur 40 Grad, und kann nur so viel haben, weil er und der vorige den ganzen Halbkreis einnehmen und beide 180 Grad messen müssen. Anstatt des Wortes Grad bedient man sich meist des Zeichens °, und sagt: ein Winkel von 70° (Grad) ꝛc. — Man kann jedoch nicht immer, um einen Winkel zu messen, den ganzen Halbkreis mit seinen 180 Theilen aufzeichnen: man braucht deshalb ein Instrument (Transportärs genannt Fig. 9.) auf dem er und seine einzelnen Grade verzeichnet sind und das man bei jedem Winkel den man messen will, leicht anlegen kann. Mit dem Mittelpunkte der Linie, auf der der Halbkreis errichtet ist (Punkt a Fig 9.) legt man es an den Scheitelpunkt, und mit der einen oder der andern Hälfte dieser Linie, mit ab oder ac an den einen Schenkel des Winkels. Nun hat man bloß nachzusehn, wo der andre Schenkel den Halbkreis durchschneidet, und man kann danach die Anzahl Grade, welche der Winkel macht, leicht angeben. Auf die Länge der Schenkel kommt bei der Größe des Schenkels nichts an. Sie mögen noch so lang seyn, so bleibt der Winkel den Graden nach, immer gleich groß. — Noch muß bemerkt werden, daß man jeden Grad wieder in eine gewisse Anzahl Theile, in 60 Minuten, und jede Minute in 60 Sekunden eintheilt. Das Zeichen für Minute ist: ′, und für Sekunde: ″. Man schreibt demnach z. B. ein Winkel von 20° 3′ 8″.

Rechter Winkel. Wenn ein Winkel 90° mißt, also gerade die Hälfte zwischen 180° ist, so heißt er ein **rechter** Winkel. abc Fig 8. ist ein solcher. Er ist eben so groß, wie der der andern Seite, abd: jeder hat 90°. — Dagegen wenn ein Winkel weniger als 90° mißt, kleiner als ein rechter ist, wie z. B.

Spitzer Winkel. abA Fig. 7. oder cbC, so heißt er ein **spitzer** Winkel. (Siehe Fig. 10.). Mißt er aber mehr als 90°, ist er größer

Stumpfer Winkel. als ein rechter, wie Abc, so heißt er ein **stumpfer** Winkel. (Siehe Fig. 11.)

Wie ein rechter Winkel ohne Transportär sowohl in Mitte als an den Seitenrand des Papiers verzeichnet werden kann, zeigt Fig. 12. und 13. Bei Fig. 12. werden zwei Punkte b und c gleich weit von a gesetzt, dann der Zirkel beliebig weit geöffnet, dessen eine Spitze in c gesetzt und mit der andern einen kurzen Strich senkrecht über a gezeichnet, dasselbe thut man mit derselben Oeffnung des Zirkels von b aus. Hiernächst ist bloß von a durch den Durchschnittspunkt d eine Linie zu ziehen. — Auf ähnliche Weise machen wir es bei Fig. 13. Um den Punkt 1 Fig. 13. zu erhalten, thun wir dasselbe von a und 2 aus, was Fig. 12. bei Bestimmung des Punktes d von b und c aus geschehen ist. Hiernächst ziehen wir von 2 durch 1 eine Linie bis senkrecht über a, in 3, dann von a durch 3 eine senkrechte, und ein rechter Winkel ist in 3aA an dem Seitenrande des Papiers bestimmt.

I.

Erklärungen und Mittel zur perspektivischen Darstellung.

I, *a*.

a. Von der Grundfläche und dem Horizonte.

§. 1. Es ist höchst nöthig, daß wir uns beim Beginn unserer Uebungen eine klare Vorstellung von dem Hauptumstande der perspektivischen Zeichnung machen. Es handelt sich nämlich in derselben vorzüglich darum, daß auf einer ebenen Fläche, nämlich dem Papiere, der Leinwand ꝛc., körperliche Gegenstände, und nicht bloß diese, sondern auch die verschiedensten Entfernungen in die Tiefe hin, dargestellt werden sollen. Um uns einen deutlichen Begriff zu machen, wie dies möglich

Tafel I. F. 1. ist, und geschieht, dazu dient die Abbildung Tafel I. Fig. 1. Man denke sich hier in dem Punkte x den Stand desjenigen, der zeichnen soll; und in gerader Linie vor ihm die Punkte A, B, C, D als solche, die er auf seiner Bildfläche darstellen wollte. Die Fläche selbst, das Papier oder was es sonst ist, sei in st. (Da die Entfernung von der hier geredet wird, in gerader Linie, in Punkten A, B, C, D liegt, so ist auch eine Bezeichnung der Fläche, mit einer geraden Linie hinreichend.) A, B, C, D sind nun verschiedne Entfernungen in die Tiefe hin. Wenn der Zeichner in x aus dem Punkte Z, wo sich sein Auge befindet,

nach dem Punkte A hinsieht, so muß sein Blick in irgend einem Punkte auf die Fläche st stoßen. Nehmen wir diese Fläche als durchsichtig an, denken wir uns etwa, daß auf eine Glastafel gezeichnet werden soll; und setzen wir voraus, daß der Blick immer in gerader Linie fortgeht, so zeigt uns eine von dem Auge Z nach A gezogne Linie die Stelle, wo der Blick auf die Fläche getroffen hat: in a; a ist das Bild von A. — Wir haben hierdurch also den Begriff erhalten, wie die Entfernung in die Tiefe hin von s nach A, auf der Fläche sich in sa darstellt. Dasselbe gilt von den übrigen Entfernungen. Der Punkt B würde auf der Fläche in b erscheinen u. s. w. — Die Sache wird noch deutlicher werden in Fig. 2. 1,2,3,4 stellt hier die Bildfläche vor. Das übrige ist, wie in Fig. 1., nur mit dem Unterschiede, daß wir in letztgenannter Fig. den Durchschnittspunkt derselben st; in erstgenannter aber die ganze Fläche 1,2,3,4, und auf ihr jenen Durchschnitt wieder in st sehen. Man vergleiche das, was in Fig. 1. über den Punkt AB und ab gesagt ist, mit denselben AB und ab in Fig. 2.

§. 2. Rücken wir die Entfernung weiter hinaus, bis zu C,D,E und F und sehen wo diese Entfernung sich auf der Fläche darstellt d. h. wo, wenn wir von daher Punkten Linien nach Z ziehen, wo diese die Fläche durchschneiden, so finden wir die Punkte cdef; und wir bemerken, daß, je mehr entfernt ein Punkt in die Tiefe hin liegt, desto höher er uns auch auf der Fläche erscheint, und desto mehr er sich auch der gleichen Höhe mit dem Auge des Zeichners nähert. So sehen wir b höher als a; c als b; d als c ꝛc. Verfolgen wir dies nun immer weiter, nähern sich die Durchschnittspunkte auf der Fläche immer mehr der Augenhöhe, so muß die denkbar weiteste Entfernung gleich mit der Augenhöhe angenommen werden müssen. Denn wenn die Entfernungen bis in die weiteste Fern an Zahl immer mehr zu nehmen, so vermehren sich auch unaufhörlich die Abzeichnungen der Ent-

fernungen auf der Fläche; sie können also als endlich zusammenfallend mit der Augenhöhe und die Abzeichnung der allerweitesten Fern gleich hoch mit ihr angenommen werden. Und wenn die Entfernung zwischen d und a die Darstellung, das Bild der Entfernung zwischen D und A ist, so ist auch die Entfernung von der Höhe des Auges o (denn o ist gleich hoch mit Z) bis zum Fußpunkte s der Fläche, die Darstellung, das Bild aller Entfernungen von dem Fußpunkte s bis in die denkbar weiteste, unendliche Fern; und jede kleinere Entfernung, die in dieser großen liegt, muß deshalb auch auf der Fläche, zwischen der Augenhöhe o und dem Fußpunkte s liegen und angegeben werden.

§. 3. Wenn also ein unendlich entfernter Punkt auf der Zeichnen-Fläche mit der Augenhöhe gleich hoch erscheint, so muß auch dieses von allen unendlich weit entfernten Punkten gelten. Nehmen wir nun, statt der bloßen Entfernung in gerader Linie von s nach D oder F, eine Fläche an, die sich vor dem Blicke des Zeichners bis zur denkbar weitesten Fern ausdehnt, so werden alle Punkte derselben, die am meisten in ihr entfernt, und gleich weit liegen sich auch in gleicher Höhe mit dem Auge auf der Zeichnenfläche darstellen, und in ihrer Vereinigung hier eine gerade Linie bilden. Stellen wir uns z. B. das offne Meer als eine solche unendliche Fläche vor, zögen wir aus vielen Punkten der Linie, die es in der weitesten Fern vom Himmel trennt, gerade Linien durch die Zeichnenfläche in das Auge des Zeichners, so würden wir in der Verbindung der Durchschnittspunkte eine gerade Linie auf der Zeichnenfläche erhalten. Wie man nun in der Wirklichkeit die weiteste Begränzung unserer Aussicht, auf dem Meere den Abschnitt des Himmels von der Erde — den Horizont nennt, so nennen wir auch auf der Bildfläche die Linie, welche jenen Horizont darstellt, den Horizont, oder die Horizontlinie.

§. 4. Betrachten wir daher unsere Bildfläche in Fig. 3:

1234 gerade von vorn; denken wir sie uns durchsichtig und hinter ihr das unendliche Meer, so giebt uns die Linie lm, die gleich hoch mit unserm der Fläche gegenüberstehenden Auge, den Horizont: der Raum, der von ihr bis zur Grundlinie der Fläche sich vorfindet (lm1,2) ist also das Bild des ganz unendlichen Raumes oder des Meeres hinter derselben. — Ein ähnliches gilt von Fig. 2. nur daß hier, um durch das ineinanderziehen vieler Linien nicht zu verwirren, lm und überhaupt die ganze Fläche schräg gezeichnet ist.

§. 5. Wir mußten uns bei der Erklärung des vorhergehenden deßhalb etwas lange verweilen, weil es höchst nöthig ist, sich den Begriff der Fläche bis zum Horizonte, klar und fest einzuprägen. Sind wir uns einmal deutlich bewußt, wie die weiteste Entfernung in der Tiefe hin auf der Bildfläche dargestellt wird, so kann es uns nicht mehr schwer fallen, einzusehen, wie jeder Gegenstand, wenig oder viel entfernt, auf derselben ebenfalls angegeben werden kann. Denn natürlich, jeder Gegenstand muß, entweder unmittelbar in jener unendlichen Fläche (die wir von jetzt an schlechtweg Grundfläche nennen wollen) liegen, oder er muß sich über oder unter derselben befinden, und jedenfalls auf sie bezogen werden können. Wir können also auch immer und jedenfalls in unserer Bildfläche einen Punkt finden, mit dem ein vorkommender Gegenstand, mag er seyn, wie er will, zusammenhängt sich in Zusammenhang bringen läßt.

§. 6. Ein Beispiel wird dies verständlicher machen. Tafel II. Fig. 4. 1,2,3,4 sei die Bildfläche, lm bezeichne den Horizont und in Z befinde sich das Auge des Zeichners. Hinter unserer Bildfläche, also auf einem Punkte der unendlichen Fläche haben wir einen Gegenstand gh. Er berührt unmittelbar dieselbe, und kann deshalb auch, wenn wir erst von seinem Fußpunkte g und dann von h durch die Bildfläche zum Auge ziehen, unmittelbar in dieser angegeben werden. (Man sehe in ik das Bild desselben auf der Fläche.) Ueber gh ist aber noch Tafel II.

ein Gegenstand npqr, der die Grundfläche nicht berührt. Indessen auch ihn können wir in unser Bild bekommen, weil er, wenn auch nicht auf, doch immer über ihr liegt, also auf sie bezogen, und in die Bildfläche übertragen werden kann. (Man sehe in tüvw das Bild desselben.)*)

b. Vom Messen.

I, b. §. 7. Sehen wir aufmerksam auf das Bestimmen der Verhältnisse in der Wirklichkeit, so müssen wir bald erkennen, daß vermittelst des Messens wir jedes Verhältniß finden und angeben können. Es ist einleuchtend, daß dasselbe auch von der bildlichen Darstellung gelten müsse. Denn so wie wir dort von gewissen Punkten aus zu gewissen Punkten hin messen, und namentlich, wie wir dort von irgend einem Punkte der wirklichen Grundfläche aus die Lage, Entfernung u. dgl. eines andern durch Messung sehr leicht finden können: so müssen wir auch hier von der Grundfläche aus, die wir im Bilde haben, dasselbe zu thun im Stande seyn. Wollen wir aber in der Wirklichkeit messen, so bedürfen wir hierzu eines bestimmten Maaßes,

*) Man könnte aus diesem Beispiele ein sehr einfaches, wiewohl mechanisches Verfahren herleiten, perspektivische Zeichnungen jeder Art zu verfertigen. Man brauchte bloß sich einer Glastafel zu bedienen, dieselbe vor den zu zeichnenden Gegenstand setzen und mit unverrückten Auge der Form des Gegenstandes, wie sie sich auf der Glasfläche zeigt, nachfahren. Allein, abgesehen davon, daß das mechanische dieser Verfahrungsart sehr tadelswerth und nicht im geringsten bildend wäre, würde dieselbe sich auch nur in sehr wenigen Fällen anwenden lassen. Der Fall ist ja nicht der häufige, daß man gerade Gegenstände nach der Natur darstellen will: weit häufiger zeichnet man nach Angaben, nach gegebenen Verhältnissen. Und dann ist es doch wohl weit vorzüglicher, mit Hülfe des Verstandes und nach innern Gründen, als nach bloßen mechanischen Handgriffen zu arbeiten.

Maaßes, einer Größe, über deren ganzes Verhältniß wir eine Bestimmung getroffen haben müssen. Nur vermittelst eines solchen Maaßes kann bis in die tiefste Entfernung hin alles, was vorkommt, angegeben werden. Dasselbe gilt natürlich auch von dem Bilde. Haben wir hier einmal ein solches Maaß, das, fest bestimmt, auch, wie jenes die Eigenschaft hat, überall, in einer Entfernung, so groß sie auch seyn mag, gebraucht werden zu können, so kann uns ja nichts mehr hindern, jedes Verhältniß der Wirklichkeit in unserm Bilde genau zu verzeichnen, und es wird uns nicht schwer fallen, jede Art perspektivischer Darstellung zu verfertigen. Es handelt sich ja nur um ein einfaches Messen dieser oder jener Sache, Entfernung u. s. w. und um ein einfaches Maaß, mit dem wir in unserer Bildfläche uns bewegen und die nöthigen Bestimmungen treffen können.

c. Vom geometrischen und perspektivischen Maaße. I, c.

§. 8. Ein jeder kann sich leicht das Maaß vorstellen, das in der Wirklichkeit zum Bestimmen der Verhältnisse dienlich seyn würde. Eine einfache Größe, ein Fuß oder dgl. wie z. B. AB in Tafel I. Fig. 1. und 2. wäre hier hinreichend. Ganz anders verhält es sich dagegen mit dem Maaße für die perspektivische Darstellung. Denn wenn wir z. B. das wirkliche Maaß in einen Theil der unendlichen Fläche legen, wie hier AB u. s. w.; so leuchtet es von selbst ein, wie ganz anders es auf der Bildfläche selbst erscheinen muß. Denn wenn die unendliche Fläche selbst sich in dem Raume von o nach s Tafel I. Fig. 1. und 2.; und von 1 nach 1 Fig. 3., dargestellt findet, so muß ein so kleiner Theil aus ihr, wie der Maaßstab AB u. s. w. wirklich ist, sich auch wohl viel anders darstellen. Die Anschauung lehrt dies von selbst nnd am besten. Wir sehen nämlich in abcd Fig. 1. und 2. die Darstellung des Maaß-

stabes ABCD. Erstens einmal, wie viel kleiner, als sie wirklich sind, sehen wir nicht jeden der Theile des Maaßstabes und ihn selber; dann auch, wie viel kleiner erscheint uns nicht auch immer der höhere, entferntere Theil, als der niedere nähere; dc zeigt sich uns viel kleiner, als cb, cb kleiner als ba.

§. 9. Wenn es in der Wirklichkeit hinreicht, irgend ein Maaß zu haben, und man das nämliche, unverändert, überall gebrauchen kann, so sehen wir dagegen aus dem vorhergehenden, daß wir im Bilde auf keinem Punkte, der nur um einiges von einem andern in die Tiefe hin entfernt liegt, das nämliche Maaß, unverändert, gebrauchen können, sondern daß sich vielmehr dasselbe fortwährend, je weiter in die Tiefe hin es gebraucht werden soll, verändert. Und zwar sehen wir, daß diese Veränderung eine stete Verkleinerung des Maaßes ist. So würden die wirklichen oder geometrischen Maaße AB, BC u. s. w., wenn man sie noch weiter hinaussetzen wollte, wie DE, EF, Fig. 2. im Bilde als perspektivische Maaße fe, ed, immer mehr sich verkleinernd erscheinen. Es folgt hieraus, daß alle die besondern Maaße oder Fuße, die wir im Bilde für jede Entfernung auf der unendlichen Fläche haben müssen, in ihrer Vereinigung untereinander, von dem Grundpunkte s in Tafel I. Fig. 1. und 2. und von der Grundlinie 1,2 bis zum Horizonte eine unendliche Reihe stets kleiner werdender Theile bilden müssen; daß ferner, wenn wir die Maaße und ihre fortwährenden Verkleinerungen bis in die weiteste Ferne, bis zum Horizonte fortsetzen, dieselben zuletzt, gerade im Horizonte in der unendlichen Entfernung, als ein Punkt erscheinen müssen.

§. 10. abcdef in Fig. 2. geben uns also nach dem vorhergehenden schon 6 Theile, oder wenn wir sie so nennen wollen, 6 Fuß des perspektivischen Maaßstabes. Es ist leicht begreiflich, wie sich dieser Maaßstab noch um eine Menge Fuße würde vermehren lassen, wenn man nämlich noch mehre wirkliche Fuße neben F hinaussetze und von ihnen durch die Bildfläche nach

dem Auge Z zöge. Hätten wir auf solche Weise eine gewisse Anzahl perspektivischer Maaße erhalten, und übertrügen wir dieselben in die eigentliche Bildfläche in Fig. 3., oder fertigten wir auf eben diese Weise, wie vorher, auch in dieser Bildfläche solche perspektivischen Maaße an, wie z. B. von 1, abcdefg bis h, so könnten wir uns derselben auf dieser Bildfläche mit der größten Bequemlichkeit schon bedienen. Wir wüßten nämlich, daß die Entfernung von 1 bis c, 3 Fuß, und von da bis h 5 Fuß, und der ganze Raum von h bis 1, 8 Fuß sind u. s. w. Wir könnten also auch in diesem Raume schon die Entfernungen, Lagen gewisser Punkte u. s. w. ganz gut bestimmen.

§. 11. Wir haben uns, um die perspectivischen Maaße abc u. s. w. zu erhalten, vorgestellt, daß dieselben in der Wirklichkeit nur eine Entfernung in gerader Linie vor uns hin bezeichneten. Stellen wir uns aber auch vor, daß die nämlichen Größen, Fuße, u. dgl. gerade zugleich auch vor uns, in die Breite lägen, so, daß wenn jene andern rechtwinklich mit der Grundlinie der Bildfläche sind, diese nun parallel mit ihr liefen; oder daß, wenn früher die Abstände der Fuße von einander, die Abstände den Sprossen einer Leiter dargestellt hätten, nun diese Sprossen selbst in der ganzen Leiter vor uns lägen, und jede von ihnen dieselbe Größe hätte, wie ihr Abstand unter einander, die Größe eines Fußes: stellen wir uns dies vor, so werden wir bald noch eine andre Veränderung als die bereits angegeben ist, des wirklichen Maaßes in der perspektivischen Darstellung gewahr werden. Wenn nämlich in Tafel II. Fig. 5. ab, BC, DE, FG mehre so hintereinander liegende Fuße, und aB, BD, DF mehre Entfernungen in die Tiefe hin darstellt, und wir nun von dem Auge Z nach ab hinsehen, so erscheint uns ab wieder eben als ab und bleibt unverändert; aB aber zeigt sich, wie wir aus dem früheren wissen sehr verändert als ac. Sehen wir aber noch weiter nach BC, so bringen die Gesichtsstrahlen, die von B und C nach dem Auge gezogen die

Zeichnenfläche durchschneiden, ein ganz anders Bild auf ihr hervor, als ab und aB haben, nämlich cd. Setzen wir dies nun fort, so muß uns immer der weiter zurückliegende Fuß oder die Sprosse anders, und zwar kleiner erscheinen, als der nähere: das Bild ef von DE, und das Bild gh von FG immer kleiner als die vorhergehenden. Nebst diesem ergiebt sich, daß die Größe, welche parallel mit der Grundlinie gerade vor uns liegt, immer anders und zwar größer erscheinen muß, als die nämliche von demselben Punkte aus in die Tiefe hin angenommen; wie dies das Beispiel von ab, aB und ac am deutlichsten zeigt.

§. 12. Wir sehen also auch hier, ähnlich wie wir es in §. 9. gefunden haben, eine fortwährende Veränderung und zwar Verkleinerung der mit der Grundlinie parallelliegenden Größen, je weiter sie sich von uns entfernen. Dehnen wir dies, wie wir es dort thaten, immer weiter aus, so ergiebt sich auch hier der Schluß, daß bei einer Fortsetzung bis ins Unendliche die Verkleinerung der Fuß endlich ebenfalls in einem Punkte am Horizonte endigt. Beides also die Fuße der Länge nach, die rechtwinklich mit der Grundlinie, als auch die in der Breite nach, die parallel mit ihr liegen, zeigen sich als perspektivisches Maaß in der weitesten Entfernung, am Horizonte, als Punkte.

§. 13. Das vorhergehende ist höchst wichtig, und es ist sehr nothwendig, sich dasselbe eben dieser Wichtigkeit halben fest einzuprägen und sich besonders vertraut mit der Vorstellung zu machen, wie die geometrischen Maaße sich auf der Bildgrundfläche perspektivisch so gestalten, wie wir es gesehen haben, und wie es sich in Tafel I. Fig. 1, 2, 3. und Tafel II. Fig. 5. zeigt. Denn eine vollkommne Vertrautheit hiermit dient nicht bloß zum richtigen und klaren Begreifen des perspektivischen Maaßstabes nach seinem ganzen Umfange, auf welchen Maaßstab doch so sehr viel ankommt, sondern überhaupt zur vernunftgemäßen Einsicht in das Wesen der ganzen Perspektive und einer

hieraus hervorgehenden großen Leichtigkeit im Erlernen und Behalten derselben. Man stelle sich nur recht deutlich vor, wie dies alles, das hier auf dem Papiere und durch Worte nur sehr unvollkommen deutlich gemacht werden konnte, in der Natur und Wirklichkeit sich verhält; besonders die aufrechte Bildfläche, das vor ihr stehende Auge, und wie die hinter derselben befindlichen Größen, Entfernungen u. s. w. von dem letzten auf ihr gesehen werden.

d. Der perspektivische Maaßstab und seine Anfertigung.

§. 14. Wir haben in dem bisherigen die ganze Erklärung und das ganze Gesetz, wie und nach welchem der perspektivische Maaßstab, der für jedes Verhältniß dienlich seyn soll, eingerichtet werden muß. Betrachten wir nämlich die perspektivischen Maaße in Tafel I. Fig. 3. abcdefgh, nehmen wir 1x als Fuß an, der so groß wirklich ist, als 1a perspektivisch; und bedenken wir, daß, wenn wir von 1x aus lauter Fuße wie 1x in die Tiefe hin bis zum Horizonte des Bildes annehmen, daß als dann diese zu letzt in einem Punkte verschwinden: so giebt uns eine von x nach dem Punkte l gezogene Linie die perspektivische Größe aller Fuße, die, in der Lage wie 1x, von der Grundlinie bis zum Horizonte liegen können. Stellen wir uns z. B. an oder dq als einen solchen Fuß vor, so hat er, in einer bestimmten Entfernung von der Grundlinie perspektivisch genau die Größe von 1x. Alle die Linien an, bo, cp, dq, er, fs gt, hu deßhalb auch bezeichnen die nämliche Größe 1x. I, *d.*

§. 15. Eine aufmerksame Betrachtung des Maaßstabes 1xl in Tafel I. Fig. 3. giebt Stoff zu mehren sehr lehrreichen und wichtigen Bemerkungen. Vor allem fällt uns auf, daß wir in demselben vor uns liegend lauter perspektivische Quadrate oder Quadratfuße haben. Denn wir nahmen 1a so

groß als 1x an, also, da n perspektivisch so weit von x, als a von 1, und n von a so weit als x von 1 liegt, ist 1x na ein perspektivisches Quadrat; dasselbe gilt von allen übrigen. Wir können demnach bestimmt sagen: in einer Entfernung von 4 Fuß zeigt sich 1 Fuß so groß wie dq u. s. w.; wir können also auch in jeder beliebigen Entfernung mit einem sichern und richtigen Maaße messen und hätten das erreicht, was wir §. 7. als unsern nothwendigen Zweck aussprachen. — Ferner sehen wir, daß, wenn 1xna ein Quadrat ist, die Linien 1a und nx und deren Verlängerungen in der Wirklichkeit Parallellinien sind. Und hieraus ergiebt sich der natürliche Schluß, daß Parallellinien, die in die Tiefe des Bildes hin sich erstrekken, in der Zeichnung nach hinten zu sich immer mehr verengen, und zuletzt in einem Punkte im Horizonte zusammen kommen müssen; wie denn dies auch die beiden perspektivischen Parallellinien 1l und xl zeigen. — Diesem allem nach wäre Tafel I. Fig. *. die treue Darstellung eines Theils unsers Maaßstabes 1xl wie er in der Wirklichkeit ist. Wir haben hier Parallellinien 1l und xl und lauter Quadratfuße.

§. 16. Diesen letzten Maaßstab in Tafel I. Fig. *. könnten wir sehr gut in der Wirklichkeit gebrauchen. Sollten wir z. B. auf irgend einer wirklichen Fläche in einer Entfernung von 3 Fuß eine Linie von 2 Fuß Länge angeben, so würden wir zuerst 3 Fuß auf dem Maaßstabe, nämlich in Fig. *. von 1 nach l zählen, von den waagerecht hinüber ziehen, und hätten so die Linie lZ in einer Entfernung von 3 Fuß von der Grundlinie 1Y. Auf lZ, dürften wir dann nur, etwa an den Punkt s den Fuß ll zweimal hintragen, so wäre die verlangte Aufgabe gelöst und wir hätten in sZ eine Linie von 2 Fuß. Auf ganz ähnliche Art würden wir mit dem Maaßstabe in Fig. 3. verfahren. cp wäre die Entfernung von 3 Fuß von 1x, und sZ wäre die Linie von 2 Fuß perspektivisch in dieser Entfernung. Man sehe die Linie sZ.

§. 17. Es frägt sich nun, nachdem wir gesehen haben, daß ein solcher Maaßstab zu Anfertigung perspektivischer Darstellungen ganz dienlich und sehr bequem ist; wie ist es, wenn wir irgend eine perspectivische Zeichnung verfertigen wollen, zu machen, daß wir ihn in der Zeichnung jedesmal auf die bestmögliche Weise zu Stande bringen? Dies soll denn in folgendem gezeigt werden.

§. 18. Haben wir den äußern Umfang der Bildfläche festgesetzt, wie in Fig. 6. abcd, so muß vor allem der Horizont oder die Höhe unseres Auges bestimmt werden. Dies geschieht in Fig. 6. durch den Punkt o und die durch denselben gezogenen Linie lz. So hoch unser Auge steht, so hoch nehmen wir den Horizont an. — Dann ist es nöthig, daß wir ein bestimmtes Maaß, welches in unserm Bilde gebraucht werden soll, annehmen. Wir legen dieses Maaß an die Seite der Bildfläche auf die Grundlinie in be; be sei ein Fuß. Ziehen wir von b und e nach einem Punkte im Horizonte, nach z, so haben wir in bez schon die äußere Form des Maaßstabes, und die perspektivische Verkleinerung aller Fuße, die parallel mit be von da bis zum Horizonte liegen können. Damit wir aber auch die einzelne Abtheilung in Fuße der Entfernung von b bis z gehörig auzugeben im Stande wären, könnten wir bloß das obige Verfahren aus Tafel I. Fig. 2. wiederholen, die nöthige Anzahl Fuße neben b nach f u. s. w. hinaussetzen, und von ihren Punkten nach dem Auge s ziehen. Die Durchschnitte, die so auf bz entständen, würden uns die nöthigen Fußabtheilungen geben. Allein wir könnten auf diese Weise, wie der Augenschein dies gleich lehrt, nur sehr wenige Fuße für unsern Maaßstab bekommen; denn der Raum erlaubt uns nicht, sehr viele von b aus nach f u. s. w. heraus zu setzen. Und wenn wir auch mehr Raum hätten, so würden wir doch nie so viel haben, als nöthig wäre, um die erforderliche Anzahl Fuße auf bz abzuschneiden. Wir machen es deßhalb so. Zuerst schneiden wir

Tafel III.

den Fuß be auf bz ab in g. Ist nun nach dem vorhergehenden gh ein perspektivischer Fuß, so können wir auch wieder von h nach dem Auge ziehen und die Entfernung zwischen dem Durchschnittspunkte i und g wird wieder einen Fuß betragen, perspektivisch so groß seyn als gh und be oder gb. (Dies wird dadurch noch mehr erläutert, daß, wenn wir von dem zweiten herausgesetzten Fuße ef nach dem Auge gezogen hätten, wir den Durchschnitt auf der nämlichen Stelle in i erhalten haben würden). Setzen wir dies Verfahren fort und ziehen von k wieder nach s, von dem Durchschnittspunkte n waagerecht hinüber nach p, von p wieder nach s und immer so fort, so können wir bis in die weiteste Entfernung hin so viel perspektivische Fuße als wir nur wollen, in unserm Maaßstabe angeben.

§. 19. So dienlich dieses Verfahren auch wäre, so ist es doch nicht zu läugnen, daß das waagerecht hinüberziehen und zwar bei jedem Fuße sehr beschwerlich ist. Denken wir uns deßhalb in Fig. 7. auf beiden Seiten des Maaßstabes bez wirkliche Fuße, die wir auf ihm abschneiden wollen, die einen von b aus: b,e,f u. s. w.; die andern von e aus: e,b,t u. s. w. und auch auf beiden Seiten unser Auge in s und u. Ziehen wir dann von e nach s, so haben wir in g die perspektivische Größe von eb. Anstatt nun aber von da waagerecht hinüber nach h und von h nach s zu ziehen, ziehen wir gleich von g nach u (oder, was dasselbe seyn würde, von t nach u). Wir haben alsdann in der Entfernung k von der Linie gh 1 Fuß und von k nach e 2 Fuß. Fahren wir so fort, ziehen wir von k nach s, so giebt es einen Durchschnittspunkt n, der wieder 1 Fuß von der Linie ki, die man aber gar nicht zu ziehen braucht, und 2 Fuß von gh entfernt ist. Dasselbe geschieht mit dem Punkte r, wenn man wieder von n nach u zieht; so geht es fort mit allen übrigen Durchschnittspunkten v,w,x,y u. s. w. bis in die weiteste Ferne. Eine waagerechte

Linie, von einem der Durchschnittspunkte gezogen ist die Größe eines Fußes in der Entfernung, wie dieser Fuß von der Grundlinie absteht. Z. B. ik 1 Fuß, 2 Fuß von der Grundlinie; und vq, 1 Fuß, 5 Fuß von ihr entfernt liegend.

§. 20. Es ist nicht thunlich, immer mit einem ganzen Fuße zu messen. Wollen wir deßhalb die nöthige Theilung in halbe, viertel u. s. w. auch für unsern perspektivischen Maaßstab erhalten, so bedarf es nur, daß wir das Maaß auf der Grundlinie, nämlich zwischen b und e, in gewisse Theile theilen und von diesen Theilen nach dem Punkte z ziehen. Wir haben auf unserm Bilde be in die 4 Viertel getheilt und von ihnen nach z gezogen. Jeder Fuß, wie z. B. gh, vq u. s. w. wird durch diese Linien ebenfalls in seine Viertel getheilt. Diese Theilung der Fuße ist ein äußerst bequemes Mittel. Wollen wir z. B. eine Entfernung von 3¾ Fuß in die Tiefe des Bildes bestimmen, so zählen wir von der Grundlinie, oder von e Fig. 7. aus bis g einen, bis k zwei, bis n drei und endlich bis p noch ¾ Fuß: in p ist also die Entfernung von der Grundlinie von 3¾ Fuß. (Man übe sich selbst, was unmöglich schwer fallen kann, im Aufsuchen gewisser Entfernungen auf dem Maaßstabe). — Wie wir hier die Größe be in 4 Viertel getheilt haben, eben so können wir überhaupt das Maaß aus einer beliebigen Anzahl Theile bestehend annehmen. Wir könnten hier z. B. sagen: das Maaß be hat 4 Fuß, Ruthen oder dgl. Die Menge der Theile und wie wir sie nennen, bleibt immer einerlei.

§. 21. Wollen wir uns eine klare Vorstellung machen, wie unser perspektivischer Maaßstab in der Wirklichkeit eigentlich ist, und aussieht, so sehen wir dessen geometrischen Grundriß in Tafel IV. Fig. 8. Wir sehen, daß dieser Grundriß mit dem in Tafel I. Fig. *. übereinstimmt, nämlich daß derselbe, wie jener auch eigentlich aus lauter Quadraten besteht; nur haben wir hier, anstatt der wirklichen, aus gezogenen Qua-

drats bloß die Durchschnittslinien, die Diagonalen derselben. eg ist die Diagonale des Quadrats behg, eben so gk die des Quadrats ghki. Dasselbe gilt von den übrigen auch. Es ist also eine große Erleichterung für uns, daß wir, anstatt des ganzen Quadratfußes immer nur die Diagonale desselben zu unserm perspektivischen Maaßstabe nöthig haben. — Die Eintheilung in die Viertel wird auch sehr deutlich im geometrischen Grundrisse. Hier können wir sehr leicht sehen, daß der Punkt p Tafel III. Fig. 7. 3¾ Fuß von der Grundlinie entfernt liegt. So wie ge die Diagonale eines ganzen Quadratfußes ist, so ist z. B. 2p die Diagonale eines Viertel-Quadratfußes: also von b bis n 3 Fuß und von n bis p ¾ Fuß.

§. 22. Wir haben, wie aus dem Vorhergehenden hervorgeht, jetzt eine sehr einfache Art erhalten, nach welcher wir einen in jeder Hinsicht dienlichen perspektivischen Maaßstab möglichst gut anfertigen können. Es giebt nichts einfacheres, als das Ziehen zweier Linien von b und e in Fig. 7. nach z und dann das Ziehen anderer Linien von den jedesmaligen Durchschnitten auf bz und ez nach den gleich weit von z links und rechts angenommnen Gesichtspunkten. Allein auch an dieser Einfachheit ist noch einiges auszustellen.

Wenn z. B. abcd in Fig. 6 und 7. die Bildfläche vorstellt, so werden wir auf den ersten Blick gewahr, daß, im Fall wir den Maaßstab anfertigen wollen, die Gesichtspunkte s und u außerhalb der Bildfläche fallen. Dies ist eine sehr große Schwierigkeit und Umständlichkeit. Denn, da doch fast immer der ganze Umfang eines Papieres, einer Leinwand oder dgl. als Bildfläche angenommen wird, so frägt es sich, wo denn da den Raum hernehmen, um die Gesichtspunkte herausſetzen zu können? Ein Stück auf jeder Seite des Bildes anzusetzen, ist höchst beschwerlich und bei großen Darstellungen, z. B. Dekorationen,*)

*) Und für solche Darstellungen ist doch gerade der Maaßstab

gar nicht thunlich. Und wenn es auch nicht gerade unbedingt nothwendig ist, daß die Punkte außerhalb des Bildes fallen, so werden wir doch in der Folge sehen, daß sie fast immer, wenn wir anders eine natürliche Perspektive zu Stande bringen wollen, außerhalb desselben fallen müssen.

§. 23. Wie ist aber diese Schwierigkeit zu vermindern? Tafel IV. Auf folgende Weise. Es ist unmöglich den ersten Punkt des Maaßstabes, nämlich g (in Tafel IV. Fig. 9.) anders zu bestimmen, als daß wir von e nach dem Auge x ziehen. Denn auf den Stand des Auges kommt hierbei alles an. Je nachdem das Auge weiter oder näher der Bildfläche, auf der der Maaßstab verzeichnet werden soll, steht, danach verändert sich auch die perspektivische Größe der Fuße. Rücken wir das Auge x Fig. 9. näher der Bildfläche oder der Linie bz, etwa nach t, so sehen wir daß der Fuß be, perspektivisch in b1 größer erscheint als vorher. Dies geht so fort. Rücken wir das Auge weiter hinaus nach r, so erscheint uns der Fuß wieder perspektivisch kleiner in b2. Natürlich, je mehr sich unser Auge der Fläche oder den Fußen in der Wirklichkeit nähert, je mehr sieht es auf dieselben, je größer müssen sie ihm deßhalb auch erscheinen. Daher wegen dieser Veränderlichkeit der perspektivischen Größe nach dem nähern oder weitern Stande unsers Auges, muß, nachdem wir diesen Stand bestimmt haben, der erste Fuß des Maaßstabes immer nach dem Auge gezogen werden. — Das würde uns indeß wenig hindern, wenn wir nur im Stande sind, die andern Punkte k u. s. w. ohne Beihülfe des Auges zu bestimmen. Stellen wir uns recht vor, daß wir hier Quadrate haben, so lehrt uns ein einfaches Verfahren, daß wenn wir in Fig. 8. von dem Punkte b durch die

---

am anwendbarsten. Wir werden späterhin finden, daß nach einfacher Construcktion desselben gerade für Dekorationsmaler sich die größten Bequemlichkeiten für ihre perspektivischen Arbeiten angeben werden.

Mitte der Linie gh ziehen, dieselbe die Linie ez in einem Punkte trifft, der eben so weit von h, als h von e, und e von b entfernt ist, im Punkte k. Dieser Satz giebt uns Aufschluß, wie wir alle Fuße des perspektivischen Maaßstabes, mit Ausnahme des einzigen ersten, in sich und ohne den Gesichtspunkt nöthig zu haben bestimmen können. Wir dürfen nämlich in dem perspektivischen Maaßstabe bez Fig. 9. nur die Mitte der Linie gh aufsuchen, und von b durch diese Mitte 3 bis zu der Linie ez ziehen. Wo die erste diese trifft in k, da wird der Durchschnittspunkt für den zweiten perspektivischen Fuß seyn. Suchen wir alsdann wieder die Mitte einer aus k gezogenen waagerechten Linie, und ziehen von h durch diese Mitte 4 wieder bis zur Linie bz, so giebt uns hier der Durchschnittspunkt n den gesuchten Punkt, den dritten Fuß. Nun abermals eine von l durch die Mitte 5 einer aus n gezogenen waagerechten bis zur Linie ez, giebt uns den Durchschnitt r als den vierten Fuß; u. s. w. Im geometrischen Grundriß Fig. 8. ist das nämliche Verfahren dargestellt, und in ihm ist dasselbe deutlich zu erkennen.

§. 24. Noch mehr vereinfacht zeigt sich uns dies Verfahren in dem geometrischen Grundrisse und dem perspektivischen Maaßstabe Fig. 10. Wenn wir hier den ersten perspektivischen Fuß durch die Richtung der Linie 1,2 nach dem Gesichtspunkte bestimmt, und die Linie a3 durch die Mitte x von 2c bis zu 3 gezogen und dann 2 und 3 durch eine Linie verbunden haben, so haben wir nicht mehr nöthig, um die zum Abschneiden nöthige Mitte zu erhalten, immer waagerecht z. B. von 3 nach d hinüber zu ziehen, sondern: wir brauchen bloß von 1 durch die Mitte der Linie 2,3, durch y zu ziehen, bis wir die Linie aZ in 4 treffen, so haben wir auch ganz richtig den Durchschnittspunkt des gesuchten dritten Fußes in 4. Dies wird fortgesetzt: immer von der untersten Ecke des vorletzt gefundenen Fußes gezogne, bis die zu einer oder die an-

dren äußerste Linie des Maaßstabes; wie zuerst von 1 durch y nach 4, dann von 2 durch z nach 5, von 3 durch w nach 6 u. s. w. Auf solche Weise ergiebt sich sehr leicht eine Reihefolge von perspektivischen Fußen, so viel wir deren nur verlangen. Und daß auf diese Art, perspektivische Fuße zu bestimmen, richtig sey, leidet keinen Zweifel. Es läßt sich ein mathematischer Beweis darüber führen, den wir aber, da er zu unserm Zwecke nichts helfen würde, hier weglassen. Der Leser sehe in Fig. 10, wie die Fuße im geometrische Grundrisse, und wie sie im perspektivischen Maaßstabe selbst durch die Linien 1, 4 zc. bestimmt sind. —

§. 25. Es könnte scheinen, als wenn der Umstand daß die Größe des ersten perspektivischen Fußes mit Hülfe des Gesichtspunktes abgeschnitten werden muß, die Vortheile, welche die so eben angegebne Verfahrungsart aufhöbe. Allein dies scheint nur so. Denn um nur diese Eine Linie nach dem Gesichtspunkte zu ziehen, bedarf es nicht so vieler Umständlichkeit, um sich, im Fall der Raum des Papiers beschränkt ist, diesen Gesichtspunkt außerhalb desselben in der Verlängerung des Horizonts anzugeben. Es ist bloß nöthig, daß man ungefähr die Stelle kenne, in welcher der Gesichtspunkt, oder der Stand des Auges seyn würde, und daß man dann von dem ersten Punkte des Maaßstabes aus, die erste Durchschnittslinie in der Richtung zu diesem Stande des Auges hinlege. Es kann, streng genommen, gar keine eigentliche Unrichtigkeit in der Zeichnung hervorbringen, wenn auch die erste Durchschnittslinie aus der ganz genauen Richtung etwas abweicht. Denn die abweichende Richtung müßte ja doch irgend einen Gesichtspunkt im Horizonte treffen, und sie würde so nur zu Wege bringen, daß das Bild aus einem etwas veränderten Standpunkte betrachtet, erschiene. Ob wir die Richtung der ersten Linie in Fig. 9. von e nach g oder von e nach 1 oder von e nach 2 annehmen, dies kann unsre Zeichnung nicht unrichtig

machen, wenn wir diese Richtung nur im Allgemeinen den Gesetzen nicht zuwiderlaufend bestimmen, die wir später kennen lernen werden; und wenn wir nur alles folgende im Maaßstabe genau richtig auf diese erste Linie beziehen, und aus ihr hervorgehen lassen.

§. 26. Wir sehen hieraus, daß uns jetzt gar keine Schwierigkeit mehr entgegensteht, unsern Maaßstab auf vollkommne Weise anzufertigen. Ein jeder versuche dies selbst; ohne Beihülfe des Vorhergehenden und folgenden. — (Von a fange in Fig. 11. Tafel IV. die Grundlinie der Bildfläche an, o sey die Höhe des Auges, zo ein Theil des Horizonts. Von a bis VI seyen 6 Fuße. Ziehen wir nun von jedem derselben nach z; az, Iz, IIz u. s. w. Hierauf bestimmen wir den Stand des Auges, und die Richtung der ersten Durchschnittslinie nach ihm hin: in a6. Von 6 ziehen wir waagerecht hinüber. Alsdann VI durch f, die Mitte dieser letzten waagerechten Linie, bis wir die Linie az treffen: in 12. Wir verbinden hierauf 6 und 12 durch eine Linie. Nun ziehen wir von a durch die Mitte h der Linie 6,12 nach 18; hierauf von 6 durch die Mitte i der Linie 12,18 nach 24; alsdann von 12 durch die Mitte k der Linie 18,24 nach 30; eben so nach 36 u. s. w. So fahren wir fort, wie Fig. 11. Tafel IV. zeigt.)

II.

Von Bestimmung der Punkte, Linien, Winkel und Flächen, vermittelst des Maaßstabes.

§. 27. Wollen wir nun, nachdem wir uns die vollständige Einsicht in die Mittel verschafft haben, vermittelst deren wir richtig perspektivisch Zeichnen können, auch zu der wirklichen Anwendung dieser Mittel im Zeichnen schreiten, so scheint es nicht überflüssig zu seyn, einige allgemeine Betrachtungen, die zur Erläuterung dienen können, voraus zu schicken. II.

Das ganze perspecktivische Zeichnen, und überhaupt das Zeichnen besteht eigentlich in nichts andern, als in der jedesmaligen Bestimmung eines Punktes. Sind wir im Stande, die Lage, das Verhältniß eines Punktes das er zu einem andern oder zu einem gewissen bestimmten hat, anzugeben, so kann uns nichts mangeln, die schwierigste und verwickelste Aufgabe zu lösen. Wenn wir deßhalb bloß zeigten, wie jeder Punkt genau bestimmt werden kann, so würde es scheinen, als wenn wir genug thäten, und hierin ja alles läge, was gelehrt werden kann. Allein es hat der einfache Punkt durch die unendliche Mannigfaltigkeit der Verhältnisse, so verschiedene und feste Verbindungen erhalten, daß es ganz unmöglich, wenigstens sehr unnütz seyn würde, ihn von allem diesem losgerissen, so bloß und an sich zu behandeln. Wir müssen vielmehr den ge-

gewöhnlichsten und am öftesten vorkommenden seiner Verbindungen, und vorzüglich den schwierigen und schwierigsten derselben zu folgen, und so nicht bloß als allgemeinen Theorie, sondern mit besondrer Anwendung auf einzelne Fälle jener obersten und wahren Lehre, daß alles nur Bestimmung des Punkes sey, nachzukommen suchen.

Der Gang, den wir hierbei zu nehmen haben, fängt natürlich bei dem Allgemeinen, bei der Bestimmung des Punktes an; und geht von da immer mehr ins weniger Allgemeine und einzelne über. Dieser Anfang des Ganges wird noch den besondern Vortheil gewähren, daß wir in ihm sogleich die ganze Dienlichkeit unsers Maaßstabes wahrnehmen, wie er zu Bestimmung des Punktes, in der alles andre liegt, hinreichend ist, und wie er späterhin, in den besondern Fällen, nicht der Beihülfe noch anderer Mittel bedarf, sondern immer noch angewendet, nur hie und da einige Bestimmungen in der Sache selbst größerer Bequemlichkeit halber sich bedient.

II, *a*.

a. Von Bestimmung des Punktes.

Tafel V.

§. 28. Haben wir die Grundlinie unserer Bildfläche, Fig. 1. Tafel V., die Höhe des Auges, den Horizont und den Maaßstab, so ist vor allem nöthig, daß wir uns über den Stand unsers Auges in der Horizontlinie vereinigen. Wir nehmen diesen Stand in a an, und nennen künftighin diesen Punkt immer den Augenpunkt. (Gewöhnlich wird derselbe in der Mitte der Horizontlinie angenommen.) Gerade vor und gegenüber diesem Punkte befindet sich unser wirkliches Auge, das die Gegenstände die auf unserer Bildfläche verzeichnet werden sollen, betrachtet. Senkrecht unter unserm wirklichen Auge nehmen wir unsern Standpunkt an. Von diesem Standpunkte aus denken wir uns eine unendliche Linie bis in die weiteste Ferne, bis zum Horizonte, gezogen. Diese Linie stellt sich perspektivisch

dar

dar in Aa, und muß immer im Augenpunkte a endigen, wenn sie anders, was vorausgesetzt ist, rechtwinklich mit der Grundlinie BC fortläuft. Sie heißt Standpunktslinie. (Man sehe sie Tafel I. Fig. 1; hier haben wir die Profilansicht: von der Bildfläche in st, von dem Auge in Z, dem Augenpunkte in o, dem Standpunkte in x, und von einem Theil der Standpunktslinie in xsD u. s. w.; und vergleiche §. 2.). Die Standpunktslinie ist, wie sich zeigen wird, sehr nothwendig. — Man denke sich dieselbe von seinem Fußpunkte an gerade aus und waagerecht fortgehend in geometrischer Hinsicht.

Wenn aber die Standpunktslinie, oder auch, was gleich viel ist, die Linie, welche von unserm Auge bis zum Augpunkte geht, Hauptstrahl genannt, sich in diesem endiget, so müssen auch alle Linien, die mit der Standpunktslinie oder dem Hauptstrahle parallel laufen, sich ebenfalls im Augenpunkte endigen (nach §. 15.). Alle Parallellinien also, die waagerecht und rechtwinklich mit der Grundlinie laufen, haben, wenn man sie unendlich weit fortzieht, ihren Endpunkt im Augpunkte. Dieser Satz ist höchst wichtig und wohl zu merken.

1. Von Bestimmung des Punktes auf der Grundfläche. II, *a*, 1.

§. 29. Der Punkt d Tafel V. Fig. 1. soll 2 Fuß von der Grundlinie BC entfernt in die Tiefe des Bildes liegen. Hierzu ist nur nöthig, daß wir auf dem Maaßstabe 2 Fuß in in die Tiefe zählen. Der Maaßstab hat 4 Fuß; zählen wir auf der ersten Durchschnittslinie b4 von b an bis zum zweiten Durchschnitte, bis 2, so haben wir 2 Fuß in die Tiefe. In dieser Entfernung muß der gesuchte Punkt d liegen. Aber wo in dieser Entfernung? denn die ganze Linie 2d u. s. w. ist 2 Fuß von der Grundlinie entfernt. Wir sagen: der Punkt d soll 2 Fuß von der Grundlinie und 10 Fuß links seitwärts von uns, oder, was dasselbe ist, links seitwärts von der Standpunktslinie Aa

liegen. Nun haben wir ganz genau die Angabe der Lage des Punktes. Nun zählen wir die Entfernung von 2 Fuß bis 2, und ziehen von da waagerecht hinüber. Dann zählen wir von der Standpunktslinie oder vielmehr von dem Punkte, wo diese waagerechte die Standpunktslinie berührt, 10 Fuß auf der waagerechten links ab, so haben wir in d genau die geforderte Lage des Punktes erhalten. Die 10 Fuß von der Standpunktslinie bis zu d, wählen wir nicht mit dem Maaße bB sondern, wie sich von selbst versteht, mit dem Maaße fe. Denn in der Entfernung der Linie 2d u. s. w. von der Grundlinie sind die 4 Fuße, die auf der Grundlinie so groß sind wie bB, so groß, wie fe; also muß in dieser Entfernung auch das zu ihr gehörige Maaß gebraucht werden.

§. 30. Hiernach werden sich andre Punkte, die ebenfalls auf der Grundfläche liegen, z. B. der Punkt g leicht bestimmen lassen. g soll von der Grundlinie entfernt in die Tiefe des Bildes 8 Fuß und von unserer Standpunktslinie rechts seitwärts 12 Fuß liegen. Wir zählen auf dem perspecktivischen Maaßstabe bis zum achten Durchschnitt, bis zu 8. Hier haben wir die verlangte Entfernung in die Tiefe. Von 8 aus ziehen wir waagerecht bis in die muthmaßliche Gegend von g. Dann zählen wir mit dem Maße 8h in der angegebnen Entfernung von der Standpunktslinie bis zu g 12 Fuße, und haben so den gesuchten Punkt.

§. 31. Der Punkt i. Er soll 13 Fuß in die Tiefe des Bildes und von der Standpunktslinie 10 Fuß links seitwärts entfernt liegen. Wir zählen auf dem Maaßstabe bis zum dreizehnten Durchschnitte oder bis 13 Fuß in die Tiefe, zu 13, ziehen von da waagerecht hinüber und auf der waagerechten Linie von der Standpunktslinie an, tragen wir 10 Fuß, so finden wir in i die Lage des gesuchten Punktes. Zu bemerken ist hierbei, daß i gerade in die Linie trifft, die wir von d aus nach dem Augpunkte ziehen können. Dies muß auch geschehen,

weil i nämlich eben so weit von der Linie Aa entfernt ist, als d, nämlich von 10 Fuß. Beide Linien dia, und Aa laufen also parallel und müssen in dem Augpunkte zusammen treffen.

§. 32. Die Punkte m und n. m soll auf der Grundlinie, und n 16 Fuß in die Tiefe des Bildes, beide aber gleichweit rechts seitwärts von der Standpunktslinie entfernt liegen, nämlich 5 Fuß. Wir zählen, um zuerst m zu finden, auf der Grundlinie von der Standpunktslinie aus 5 Fuß rechts seitwärts, und zwar, versteht sich von selbst, mit dem Maaße bB, bis zu m. Dann zählen wir, um n zu treffen, auf dem Maaßstabe 16 Fuß ab, bis zu 16, und ziehen von da waagerecht hinüber. In dieser waagerechten Linie wird rechts von der Standpunktslinie wieder 5 Fuß und zwar mit dem Maaße 16,o gezählt, so haben wir den Punkt n. Eine von m nach dem Augpunkte gezogenen Linie wird wieder n berühren, aus denselben Gründen, wie vorher.

Die Punkte r und u sollen gleichweit in die Tiefe des Bildes, nämlich 4 Fuß; der Punkt r aber nur 2 Fuß, u dagegen 9 Fuß von der Standpunktslinie links seitwärts entfernt seyn. Beide Punkte kommen in eine aus 4 gezogene von der Grundlinie 4 Fuß entfernten waagerechten Linie; und u, 7 Fuß weiter von der Standpunktslinie entfernt, als r.

Der Punkt s soll 22 Fuß in die Tiefe des Bildes und 18 Fuß links seitwärts vou der Standpunktslinie liegen.

§. 33. Wie liegt der Punkt p? Um dies zu erfahren, ziehe man von p waagerecht nach dem Maaßstabe bis zu 4; und sehe wie viel Fuß von 4 bis zur Grundlinie sind. Es sind 4 Fuß. Dann messe man mit dem Maaße, das waagerecht gegenüber p liegt, mit 4q den Zwischenraum zwischen der Standpunktslinie und p. Es findet sich, daß derselbe 9 Fuß groß sey. Also liegt p 4 Fuß von der Grundlinie und 9 Fuß von der Standpunktslinie entfernt.

Wie liegt der Punkt l? und der Punkt t? — (Man

kann zur Probe von dem Augpunkte durch alle die Punkte: s; i; d; t; g und l nach der Grundlinie ziehen. Es wird dann jeder der Punkte, in denen die Grundlinie getroffen wird, eben so weit, mit dem Maaße bB gemessen, von der Standpunktslinie entfernt liegen, als der entsprechende Punkt (g oder welcher es sonst ist), von ihr abstehend angenommen worden ist.

II, *a*, 2. 2. Von Bestimmung des Punktes in der Höhe.

§. 34. Es frägt sich, ob wir im Stande sind, die in der Höhe liegenden Punkte auf eben so einfache Weise zu bestimmen, wie die auf der Grundfläche befindlichen.

Hierzu ist allemal nöthig, daß wir den Punkt in der Grundfläche wissen, der senkrecht unter den zu bestimmenden sich befindet. (Man vergleiche §. 5.) Haben wir den, so geschieht die Bestimmung des eigentlich gesuchten sehr leicht. Wie erstere gefunden wird, ist so eben in den vorhergehenden §. §. gezeigt. Ist er gefunden, wie z. B. in Fig. 2., d und wir wollen einen Punkt q, 12 Fuß über der Grundfläche in der Höhe bestimmen, so ziehen wir von d eine senkrechte Linie und zählen auf ihr von d aus, mit dem Maaße, das waagerecht gegenüber d liegt mit bB, 12 Fuß nämlich bis zu q. q ist dann 12 Fuß senkrecht über der Grundfläche bestimmt. Dasselbe gilt von c. c liege auch von der Grundfläche 12 Fuß senkrecht entfernt. i sei der Grundpunkt von c. Wir dürfen jetzt nur von i waagerecht auf den Maaßstab ziehen, und mit dem Maaße, das waagerecht gegenüber i liegt von i aufwärts 12 Fuß bis zu c messen. c ist dann der Punkt.

§. 35. Es ist hierbei wohl zu bemerken, daß immer nur waagerecht gegenüber liegende Maaß das anwendbare ist. Der gesuchte Punkt mag noch so hoch liegen, nur das Maaß das waagerecht seinem Grundpunkte gegenüber liegt, kann gebraucht werden. Und dasselbe Maaß gilt dann auch für alle übrigen

Punkte, die senkrecht heruntergezogen, in die waagerechte Linie fallen würden, die durch den Grundpunkt des ersten geht. Alle solche Punkte liegen ja gleichweit vor, d. h. sie liegen alle in einer mit der Grundlinie parallellen senkrechten Fläche, die wir auf der waagerechten Linie errichtet denken können. So z. B. liegen qruv in Fig. 2. alle senkrecht über der Linie BC, ihr Abstand von der Grundfläche muß deßhalb auch mit dem Maaße, das auf BC liegt, mit bB gemessen werden. Eben so die Punkte cstw. Sie müssen mit dem Maaße 8p gemessen werden, weil dieses Maaß waagerecht gegen über ihren Grundpunkten liegt.

§. 36. Wir sehen, auf welche einfache Weise wir im Stande sind, verschiedenst gelegenen Punkte richtig und so genau als möglich zu bestimmen. Der Vortheil dieser Bestimmungsart zeigt sich nur dann erst ganz, wenn wir aufmerksam erwägen in welchem genauen Zusammenhange die Bestimmung des Punktes mit der der Gegenstände selbst steht. Z. B. ob wir gleich nur die Punkte qr u. s. w. bestimmt haben, so könnten ja qd, re, sk u. s. w. eben so gut Gegenstände seyn, und wir hätten jetzt schon deren Höhe und Stand richtig angegeben. Wenn wir zeichnen, so geben uns ja immer Punkte, durch Linien verbunden, die Form der Gegenstände. Haben wir also die Punkte, so fehlt uns wenig mehr zur vollständigen Darstellung der Gegenstände selbst. Das durch Linien verbinden ist eine sehr unbedutende Sache, und macht wenig Schwierigkeiten. Vereinigen wir z. B. die 8 Punkte derq, iksc durch Linien so sehen wir hier schon einen körperlichen, regelmäßigen Gegenstand, dessen eine Seite de oder ik, 6 Fuß, die andre di oder ek, 8 Fuß, und dessen Höhe dq oder er oder ks oder ic, 12, Fuß beträgt. Dasselbe gilt dann auch von den Punkten fgvu, lmwt. — Hieran sehen wir auch noch, wie die Punkte d, i; e, k; q, c; r, s in Linien fallen, die nach dem Augpunkte gehen, und zwar aus den Gründen, die in §. 28. angegeben sind;

oder wir sehen, daß die rechtwinklich mit der Grundlinie in die Tiefe des Bildes hinlaufenden waagerechten Linien sich in den Augpunkt beziehen.

II, b. b. Von Bestimmung der Linien.

§. 37. Nachdem wir im bisherigen gelernt haben, wie jeder Punkt perspektivisch richtig bestimmt werden kann, so könnte es überflüssig scheinen, noch viel über die Bestimmung der Linien zu sagen. Ganz besondre Anwendungen bei diesem letzten, die sehr förderlich sind, machen einige nähere Erklärungen nothwendig. Es ist einerlei, ob man die Angabe der Lage eines Punktes oder einer Linie in Worten oder im Grundrisse habe. Ob wir sagen: diese Linie soll rechtwinklich mit der Grundlinie, sie soll so oder so lang seyn, sie soll an diesen oder jenen Punkt an die Grundlinie stoßen, ist eben so viel, als wenn ich mir die Linie im Grundrisse vorzeichne, und sie nach diesem perspektivisch bestimmen. Es läßt sich indessen, aus der Angabe der Lage, des Verhältnisses u. s. w. vermittelst des Grundrisses, ein Verfahren herleiten, das in vieler Hinsicht, wie sich immer mehr aus dem folgenden ergeben wird, weit dienlicher und einfacher ist, als das nach wörtlichen Angaben. Eine vorzügliche und besondre Einfachheit gewährt dies denjenigen Linien, die rechtwinklich mit der Grundlinie sind, also mit der Standpunktslinie oder dem Hauptstrahle parallel laufen, und deßhalb in den Augpunkt sich beziehend gesehen werden. Da die Bestimmung dieser Linie nicht bloß für sich selbst so einfach und dienlich, sondern auch für fast alle andren Linien ist, so können wir dieselbe als ein Hauptmittel, unserer perspektivischen Darstellungen auf möglichst gute Weise anzufertigen, ansehen, und geben ihnen deßhalb vorzugsweise den Namen **Gesichtslinien**.

1. Bestimmung der Gesichtslinien oder solcher Linien, die mit dem Hauptstrahle parallel laufen. II, *b*, 1.

§. 38. kd in Fig. 1. Tafel VI. sei geometrisch der Grundriß einer Gesichtslinie oder des Theils einer solchen. Wir nehmen diesen Grundriß im Bilde selbst an, weil wir genug Raum in demselben haben, und derselbe weiter nicht stört. Es ist nur nöthig, sich deutlich vorzustellen, daß wir die Linie kd auf der Grundfläche gerade so vor uns liegen haben, wie sie in der Wirklichkeit auch liegt; und daß wir sie nun so perspektivisch bestimmen sollen, wie sie uns erscheint. Wir wissen aus §. 28. daß alle Linien, die parallel unter sich und mit der Grundlinie rechtwinklich sind, sich perspektivisch nach einem Punkte im Horizonte beziehen müssen, und daß dieser Vereinigungspunkt aller, da zwei von ihnen, nämlich der Hauptstrahl und die Standpunktslinie, schon in ihn treffen, der Augenpunkt seyn müsse. Es bedarf daher weiter nichts, als daß wir von dem Grundpunkte k der Linie kd nach dem Augpunkte ziehen. So haben wir die richtige perspektivische Lage von kd gefunden. Es fehlt uns jetzt nur noch die Länge dieser Linie. Wir messen nur mit dem Maaße bB die Linie kd (wir stellen uns noch immer vor, kd läge geometrisch vor uns) und zählen dann eben so viel Fuße, als wir die Linie lang gefunden haben, auf dem perspektivischen Maaßstabe ab, ziehen von da waagerecht hinüber und wo diese waagerechte Linie die von k nach dem Augpunkte nach a gezogne trifft, haben wir genau die perspektivische Länge der Linie kd und den Punkt d gefunden. d ist nämlich (mit dem Maaße bB gemessen) 4 Fuß von k entfernt. Wir zählen auf dem Maaßstabe 4 Fuß bis 4, ziehen von 4 waagerecht bis an die Linie ka, bis zu g. g ist jetzt perspektivisch 4 Fuß von k oder von der Grundlinie entfernt, wie d geometrisch. Tafel VI.

Ein anders Beispiel. Die Linie le sei geometrisch im Grundrisse angenommen. Sie soll perspektivisch dargestellt

werden. Auch sie ist eine Gesichtslinie, mit dem Hauptstrahle parallel, und muß deßhalb nach dem Augpunkte gezogen werden. Wir ziehen von ihrem Grundpunkte 1 nach a. Hierauf messen wir ihre geometrische Länge mit dem geometrischen Maaße bB. Sie mißt 8 Fuß. Wir zählen auf dem Maaßstabe 8 Fuß bis 8. Von 8 ziehen wir waagerecht bis zu der Linie la. Wo sie dieselbe durchschneidet, in h, haben wir den Punkt e perspektivisch gefunden.

Noch ein anders Beispiel. Die geometrisch vor uns liegende Linie no soll bestimmt werden. Das Verfahren hierbei ist dasselbe, wie bei den vorigen Linien, nur mit dem Unterschiede, daß no nicht mehr mit dem Maaße bB, sondern mit dem, das dem Punkte n gegenüber liegt, mit qr gemessen wird. Denn der Punkt n liegt ja schon so viel Fuß in die Tiefe des Bildes, als der Abstand von der Grundlinie beträgt. Wir ziehen von n nach a, messen mit qr die Linie no; sie mißt 5 Fuß; zählen von dem Punkte, der waagerecht gegenüber n liegt, von 1, 5 Fuß auf dem Maaßstabe bis 5 und ziehen von da waagerecht hinüber bis zu na. Wo diese waagerechte na durchschneidet, in p, ist o perspektivisch bestimmt.

Auf dieselbe Weise wird st gefunden. Sie mißt 2 Fuß; es wird demnach von 3, 2 Fuß bis 1 gezählt, von da waagerecht bis u gezogen.

Eben so ist es mit mf. m liegt wieder auf der Grundlinie.

§. 39. Wir haben in §. 38. gezeigt, wie Gesichtslinien bestimmt werden können. Allein zurückkommend auf die Bestimmung des Punktes, sehen wir jetzt, wie sich ein Punkt, mag er noch so weit in die Tiefe des Bildes liegen, wenn wir ihn nur im Grundrisse unmittelbar in unsrer Bildfläche angeben, sich so sehr leicht perspektivisch verzeichnen läßt. Wir dürfen ja nur von jedem solchen Punkte an, die wir geometrisch im Grundrisse haben, senkrecht bis auf die Grundlinie einer Gesichtslinie ziehen; und diese dann so bestimmen, wie eben ge-

gezeigt worden ist. Wir haben alsdann in ihrem Endpunkte immer den gesuchten Punkt. Sollten wir, anstatt der Linien hier nur die Punkte d,o,e,t,f in g,p,h,u,i, angeben, so wäre das Verfahren ganz das nämliche.

§. 40. Wollen wir in Fig. 2. auf den in Fig. 1. gefundenen Endpunkten g,h,i der Linien kg,lh,mi wieder senkrechte Linien errichten, so kann dies hier auf eine andre, leichtre Weise zu Stande gebracht werden, als es Tafel V. Fig. 2. geschehen ist. Anstatt daß wir dort mit dem jedesmaligen Maaße, das einem Grundpunkte gegenüber lag, die senkrechten Linien gemessen haben, schneiden wir hier dieselben vermittelst einer nach dem Augpunkte gezogenen Linien ab. Wir ziehen nämlich von dem Punkte, in dem die Gesichtslinie die Grundlinie berührt, von k, l und m und auch von g,h und i aufwärts senkrecht. Nun messen wir mit dem vordersten Maaße bB die senkrechten Linien kp,lr,mt ab. Jede derselben soll 8 Fuß haben. Hierauf ziehen wir von p,r und t nach dem Augpunkte und wo diese letzten Linien die aus gh und i aufwärts gezogenen treffen, sind die Punkte o,q und s richtig 8 Fuß von ihren perspektivischen Grundpunkten abstehend bestimmt. Natürlich, wenn p 8 Fuß des Maaßes, das k gegenüber liegt, von k absteht, so muß auch, da ka und pa in der Wirklichkeit Parallellinien sind, o 8 Fuß von g abstehen, des Maaßes nämlich, das g gegenüber liegt. Dasselbe gilt von den Punkten q und s.

Es soll auf dem Punkte u, der gleich wie g perspektivisch bestimmt ist, eine senkrechte Linie von 14 Fuß errichtet werden. Man setze auf c und u senkrechte Linien. Der ersten gebe man die geforderte Länge von 14 Fuß, und ziehe von ihrem Endpunkte n nach a. Wo die aus u gezogene von dieser nach a gezogene durchschnitten wird, in v, ist der Endpunkt einer senkrecht aus u gezogene 16 Fuß langen Linie. — Wir werden im Verfolg sehen, wie sehr erleichternd und vortheilhaft diese Bestimmungsart senkrechter Linien ist.

II, *b*, 2. **2. Bestimmung der Linien, die nicht rechtwinklich mit der Grundlinie sind.**

§. 41. Wie Linien, die rechtwinklich mit der Grundlinie sind, bestimmt werden, haben wir in §. 38. gesehen. Wir wissen
Tafel VII. wie Tafel VII. Fig. 1. die Linie cd, deren geometrischen Grundriß wir vor uns haben, in ce perspektivisch gefunden ist. Der Winkel, den cd mit der Grundlinie BC macht, ist ein rechter Winkel. Allein es frägt sich wie eine Linie, die einen spitzen oder stumpfen Winkel mit derselben macht, richtig gefunden werden kann. Dort ist immer eine sichere feste Lage, es braucht die Gesichtslinien nur nach dem Augpunkte gezogen zu werden; allein hier, unter den unzähligen, möglichen Lagen, die eine Linie haben kann, muß es schon schwerer werden, die Lage und das Verhältniß einer jeden genau zu treffen. Man hat auch von jeher diese Art Linien, die keinen rechten Winkel mit der Grundlinie bilden, für schwer zu bestimmen gehalten. Wir werden jedoch sehen, daß auch hier sich mit Hülfe des Vorhergehenden große Einfachheit und Erleichterung ergeben wird.

§. 42. Betrachten wir in Fig. 1. Tafel VII. den geometrischen Grundriß fg einer nicht im rechten Winkel mit der Grundlinie stehenden, einer *zufälligen* Linie. Es gilt gleich, wie viel Grad er mißt. Sehen wir den Endpunkt dieser Linie fg, in g, und bedenken, wie nach §. 38. und 39. jeder Punkt, der so in die Tiefe des Bildes liegt, wie g, gefunden werden kann, so werden wir sehr leicht auch die geometrische Linie fg richtig perspektivisch verzeichnen können. Wir dürfen nämlich nur von g senkrecht herunter bis gegenüber dem Anfangspunkte der Linie, bis h, oder bis zur Grundlinie ziehen. So erhalten wir in gh eine geometrische Gesichtslinie. Ziehen wir dieselbe perspektivisch von h nach a, so muß in dieser perspektivischen auch der Punkt g liegen. Um seine Stelle genau zu treffen, bedarf es nur, daß wir auf ha so viel perspektivische Fuß abschneiden als hg lang ist. Wir messen mit dem h gegenüber

liegenden Maaße, mit bB, hg; sie mißt $5\frac{1}{2}$ ($5\frac{1}{2}$ ist unrichtig, es soll durchweg heißen: $4\frac{1}{2}$) Fuß; zählen diese $5\frac{1}{2}$ Fuß auf dem Maaßstabe ab, bis zu i und ziehen von da waagerecht, bis an ha. Der Durchschnittspunkt, k, ist der Punkt g, eben so weit, $5\frac{1}{2}$ Fuß perspektivisch von h abstehend, wie g geometrisch. Haben wir nun einmal diesen Punkt, so brauchen wir bloß ihn und den Punkt f durch eine Linie zu verbinden, so stellt sich uns in fk die Linie fg genau perspektivisch bestimmt dar.

§. 43. Auf dieselbe Weise lassen sich nun noch eine Menge Beispiele ausführen. Allein wir können dies füglich übergehen, da es immer ein und dasselbe ist. Die geometrische Linie rs wird eben so gefunden, wie fg. Von r senkrecht herab die geometrische Gesichtslinie rt; dann die perspektivische ta. Hierauf rt gemessen mit bB; sie hat 2 Fuß; von 2 im perspektivischen Maaßstabe herübergezogen bis zu ta: so ist u der gesuchte Punkt. Die Linie us stellt perspektivisch die geometrische rs dar.

Für den besondern Fall, daß der Anfangspunkt, wie f oder s, einer solchen Linie, nicht auf die Grundlinie, sondern in die Tiefe des Bildes falle, wie wir dies in lm oder lo sehen, bleibt das Verfahren das nämliche. Nur findet der Unterschied statt, daß von dem geometrischen Endpunkte, von m, die geometrische Gesichtslinie nur bis waagerecht gegenüber dem Anfangspunkte der Linie, bis n gezogen, und daß dann auch mit dem Maaße, das diesem Anfangspunkte, gegenüber l liegt, gemessen wird. So ist in gegenwärtigen Beispiele mn, 7 Fuß des Maaßes p4 lang. 7 Fuß muß man also auch von 4 aus auf dem Maaßstabe bis q abzählen, und denn von q waagerecht herüberziehen bis zu na, bis o. ol ist genau perspektivisch die geometrische Linie ml.

§. 44. Wie wir in Fig. 2. Tafel VI. auf den Endpunkten der in Fig. 1. gefundenen Linien, andre senkrechte durch Abschneiden und nicht durch bloßes Messen errichtet haben, so

wollen wir dies jetzt auch hier thun. Wie eine solche senkrechte auf die Endpunkte einer Gesichtslinie errichtet wird, zeigt sich nochmals in cr, eq Fig. 2. in vorliegender Tafel. Eine aufmerksame Betrachtung dieser Linien wird uns auch gleich die Mittel zeigen, durch welche wir auf den Endpunkten der zufälligen Linien senkrechten angeben können. Wir haben hier ja auch Gesichtslinien z. B. hk. Setzen wir nun auf den Anfangspunkt h eine senkrechte von 8 Fuß hz, und ziehen von k aufwärts senkrecht, dann von z nach a, so giebt der Durchschnittspunkt dieser letzten und der von k aufwärts gezogenen, den Punkt y, ein Abstand von k, der eben so groß ist, wie der z von h. ha und za sind wieder Parallellinien. hz und yk sind also gleich lang; und wir haben auf k eine Linie von 8 Fuß errichtet.

Dasselbe gilt von der Linie xu. Wollen wir auf dem Endpunkte u eine senkrechte von 12 Fuß errichten, so setzen wir wieder auf den Anfangspunkt ihrer Gesichtslinie auf t, mit dem Maaße bB gemessen eine Linie von 12 Fuß, td. Eben so ziehen wir von dem Endpunkte von u aufwärts senkrecht. Dann von d, mit der Gesichtslinie ta parallel da. Der Durchschnittspunkt dieser und der aus u senkrechten, der Punkt x ist der Endpunkt der verlangten Linie von 12 Fuß Länge.

Um auf o eine senkrechte zu errichten, findet ein ähnlicher Unterschied des Verfahrens statt, wie bei Bestimmung der Linie lo in Fig. 1. Wenn wir nämlich dort Fig. 1. bloß darin von der ähnlichen Bestimmung der Linie fk, su abgewichen sind, daß wir nicht mit dem Maaße der Grundlinie, sondern mit dem n gegenüberliegenden gemessen haben: so messen wir auch hier in Fig. 2. auf dem Endpunkte n der Gesichtslinie die erste senkrechte mit dem Maaße, das n gegenüber liegt, nämlich mit p4; und geben mit diesem Maaße der Linie nv die Länge von 14½ Fuß. Das übrige ist dasselbe, wie bei der Linie ky und ux.

3. Von Bestimmung der Linien, die aufrecht aber nicht senkrecht auf der Grundfläche stehen. II, b, 3.

§. 45. Wir kommen jetzt zur Bestimmung derjenigen Linien, welche die schwersten von allen sind, nämlich zu den schiefstehenden. Betrachten wir Fig. 2. Tafel VII., so haben wir hier zwar nur senkrecht aufrechtstehende Linien; allein wir sehen, daß es bloß das Verbinden einiger Punkte durch Linien, bedarf, um schon schiefstehende richtig bestimmt zu haben. Zögen wir z. B. in Fig. 2. Tafel VII. von q nach c, so wäre qc eine schiefstehende, eine von jenen schweren Linien. Wir erkennen hierbei zugleich, worauf es eigentlich bei Bestimmung derselben ankommt. Erstens, daß wir den Grundpunkt der Linie oder den Punkt, in welchem sie die Grundfläche berührt, (hier c), dann ferner den Punkt, der senkrecht unter dem obern Endpunkte der schiefstehenden Linie liegt, (hier e) wissen müssen. Hätten wir diese beide und besonders den letzten, so dürften wir ja nur so viel Fuß von ihm aufwärts messen, als der obre Endpunkt der schiefstehenden (hier q) von ihm absteht. Eine Verbindung des letzten mit dem Grundpunkte c, die Linie qc würde uns die verlangte schiefstehende Linie geben. Diese Anwendung läßt sich auf die Linien fy, sx und lw Fig. 2. Tafel VII. machen; nur mit dem Unterschiede, daß cq mit ihrem Endpunkte q senkrecht über einem Punkte der aus c gezogenen Gesichtslinie liegt; der Endpunkt y der Linie fy aber nicht über wie aus f sondern aus h gezogene Gesichtslinie, ein Unterschied, der sehr vielen Einfluß auf die Schwierigkeit bei Bestimmung dieser Linien hat. — Wir sehen hieraus wie in dem vorhergehenden schon das ganze Verfahren, auf dem das folgende beruht, enthalten ist.

Die Hauptschwierigkeit bei Bestimmung solcher Linien besteht in der genauen Angabe erstens ihrer Länge und dann ihrer Neigung, d. h. der Angabe, um wie viel sie schief stehen sollen.

Es ist nothwendig, daß wir uns beides, Länge und Neigung durch einen Riß der zu zeichnenden Linien genau angeben. Eine Angabe in Worten kann hier nicht wohl zureichen, weil die Neigung der Linie durch einen Winkel bestimmt werden muß, dieser Winkel aber immer erst, ehe er perspektivisch verzeichnet werden kann, einer geometrischen Verzeichnung bedarf. Haben wir schon im vorigen den Grundriß der Linien nicht beschwerend, sondern erleichternd gefunden, so werden wir dies hier um so eher können, da wir uns von jetzt an eines Risses im verkleinerten Maaße bedienen wollen. Ein solcher gewährt alle Vortheile eines großen, und kann, wenn nicht in der Sache selbst, doch auf dem Rande des Papiers, oder wo sich sonst ein Plätzchen findet, sehr leicht und bequem angegeben werden.

Tafel VIII. §. 46. Wir wollen zuerst eine schiefstehende Linie bestimmen, deren Endpunkt senkrecht über einen Punkt der Grundlinie BC fällt, die also gar nicht in die Tiefe des Bildes geht, und deßhalb rein geometrisch ist; nämlich die Linie Di Tafel VIII. Fig. 2. Wir könnten hier die Neigung, welche diese Linie zur Grundlinie oder= fläche hat, den Winkel, in welchem sie von ihr abstehen soll, nur gerade zu mit dem Winkelmesser oder Transportär angeben und dann ihre Länge mit dem Maaße bB geometrisch messen; allein um das Verfahren mit dem Risse deutlicher zu zeigen, wollen wir auch sie im Risse und zwar im Aufrisse annehmen.

Fig. 1. Tafel VIII. HG sei die waagerechte Linie, von der aus die Neigung einer oder der andern zu ihr berechnet werden soll. Es soll nun eine Linie de Fig. 1. gezeichnet werden, die um einen gewissen Winkel, wir wollen sagen 70° von HG abstehen, und 12 Fuß lang seyn soll. Von d aus bestimmen wir die Neigung der Linie von 70°, in d6, und geben ihr dann die geforderte Länge. Dies letzte thun wir mit dem zur Seite angenommnen verkleinerten Maaßstabe Hf.

Hf sind 3 Fuß im kleinen Maaße, wie bB im großen. Wir schneiden 12 Fuß auf d6 ab in e, so haben wir in de den Aufriß der zu zeichnenden Linie. Wir ziehen von e senkrecht herab bis zur Linie GH, bis zu 5. — Um de in unserer wirklichen Zeichnung Fig. 2. darzustellen, geben wir uns erst den Grundpunkt D in derselben an. Dann messen wir mit dem Maaße Hf, wie viel Fuß 5 von d absteht, und geben dies alsdann mit dem Maaße bB von dem Grundpunkte D aus, in der Zeichnung an. Jedoch wollen wir dies, anstatt dort zur rechten Seite hier zur linken Seite thun. d5 Fig. 1. mißt 4 Fuß des kleinen Maaßes und Dh Fig. 2. ebenfalls 4 Fuß des großen Maaßes. Nun wird von h senkrecht aufwärts gezogen; der Abstand des Punktes e von 5 Fig. 1. mit dem kleinen Maaße gemessen, und dieser Abstand mit dem großen Maaße von h aus aufwärts angegeben. hi mißt so viel Fuß als 5e. Eine Verbindung der Punkte i und D, stellt uns die verlangte Linie iD, die wir im Aufrisse in ed hatten, dar.

§. 47. Wie wir nun hier das Verhältniß und die Anwendung des kleinen Aufrisses zur wirklichen Zeichnung in einem Falle haben kennen lernen, so werden wir in folgendem diese Anwendung sehr leicht auch auf anders schief liegenden Linien machen können. Wir sollen z. B. jetzt von dem Punkte D aus eine so schiefliegende Linie verzeichnen, daß ihr oberer Endpunkt senkrecht über einen Punkt der aus ihrem Grundpunkte gezogenen Gesichtslinien zu stehen kommt. Die Linie bleibt übrigens ganz dieselbe, wie Di, nur verändert sie ihre Richtung. Anstatt daß sie früher geometrisch gerade vor uns war, sei sie nun gerade von uns weg in die Tiefe des Bildes gekehrt. Man denke sie sich gleichsam um den Punkt D herumgedreht, so, daß geometrisch der Endpunkt h der Linie Dh einen Viertelkreis bestimmen würde. Die Neigung nnd die Länge der Linie haben wir in de im Aufrisse verzeichnet. Die Linie im Aufrisse d5, die wir früher in Dh hatten, wird nun eine Ge-

sichtslinie; wir ziehen nämlich zuerst von D nach dem Augpunkte, und geben auf dieser Gesichtslinie den Punkt 5 an; d. h. wir zählen so viel Fuß, als d5 lang ist, auf dem Maaßstabe ab, von b bis 4. Von 4 aus ziehen wir waagerecht hinüber bis an die Linie Da. Der Durchschnittspunkt beider, 1, ist so viel Fuß abstehend von D, wie h von D oder 5 von d. Von 1 wird aufwärts senkrecht gezogen, und dieser senkrechten die Länge mit 1 gegenüber liegendem Maaße gegeben, die wir hi gegeben haben, oder die 5e im Aufrisse hat, nämlich 11⅓ Fuß. Wird ihr Endpunkt n mit dem Grundpunkte D verbunden, so haben wir in nD die verlangte, im Aufrisse verzeichnete Linie, in der gehörigen Länge von 12 Fuß, Richtung und Neigung zur Grundfläche. Denn wenn Dl gleich Dh oder d5, und ln gleich hi oder 5e ist, so muß auch Dn gleich Di oder de seyn.

§. 48. Wir wollen jetzt eine schiefstehende Linie bestimmen, die zwar dieselbe Neigung zur Grundfläche und dieselbe Länge hat, wie de, oder Dn. also, daß wir uns wieder des Aufrisses de zu ihrer Bestimmung bedienen können; die auch wieder so schief steht, daß ihr oberer Endpunkt anf einen Punkt der durch ihren Grundpunkt gezogenen Gesichtslinie fällt; die jedoch anstatt mit ihrem Endpunkte hinten über, sich nach vorne über neigt; und überdies noch ihren Grundpunkt 9 Fuß in die Tiefe des Bildes hat. — Wir geben uns zuerst den Grundpunkt der Linie in o an, 9 Fuß in die Tiefe des Bildes. Durch o ziehen wir die Gesichtslinie aop, und schneiden von o aus so viel Fuß auf ihr nach vorne zu ab, als 5 von d Fig. 1. mit dem kleinen Maaße gemessen entfernt ist: 4 Fuß. Wir zählen nämlich von dem Punkte des Maaßstabes, der gegenüber o liegt, von q, rückwärts nach der Grundlinie zu 4 Fuß, bis 10, ziehen von 10 waagerecht hinüber bis an die Gesichtslinie pa, so haben wir in p den von o 4 Fuß abstehenden und senkrecht unter dem Endpunkte der gesuchten schiefen Linie befindlichen Punkt. Von p aus wird

wieder

wieder aufwärts senkrecht gezogen, und dieser senkrechten Linie mit dem Maaße, das p gegenüber liegt, die Länge gegeben, die 5e Fig. 1. kleinen Maaßes hat, 11⅖ Fuß. Nun dürfen wir bloß den Endpunkt q dieser Linie mit dem Grundpunkte o verbinden, so stellt sich uns in oq die gesuchte im Aufrisse als de verzeichnete Linie von 12 Fuß Länge, eben so wie Dn hinten überliegend, diese nun vorne über liegend dar.

§. 49. Wir haben nun gesehen, wie auf der Grundfläche schiefstehende Linien in verschiedenartiger Stellung bestimmt werden können. Jedoch standen diese Linien immer über Gesichtslinien, so, daß die von ihren Grundpunkte bis senkrecht unter ihren Endpunkt gezogene Linie rechtwinklich mit der Grundlinie BC war. Es frägt sich wie wird eine schiefstehende Linie zu bestimmen seyn, wenn dieses nicht der Fall ist, und diese letzte Linie nicht rechtwinklich sondern schiefwinklich mit der Grundlinie ist. Es kann uns dies unmöglich schwer fallen, da sich vorzüglich nur die Bestimmung eben dieser schiefwinklichen Linie, über deren Endpunkt ja der Endpunkt der verlangten Linie bringen muß, handelt, und wir ja schon früher, in Tafel VII. Fig. 1. und 2. vollständig gelernt haben, wie solche schiefwinklichen Linien auf der Grundfläche zu bestimmen sind.

Es soll eine schiefstehende Linie von 20 Fuß Länge, einer Neigung zu Grundfläche von 60° und einer Abweichung der senkrecht unter ihr liegenden schiefwinklichen Linie von der Grundlinie ein Winkel von 50° perspektivisch verzeichnet werden. — Wir fertigen uns zuerst wieder einen kleinen Aufriß dieser Linie an. Hierzu können wir die waagerechte HG und den Punkt d Fig. 1. wieder gebrauchen. Von d aus bestimmen wir zuerst die Neigung der Linie in dr, rd4 sei ein Winkel von 60°. Von d aus geben wir der Linie mit dem Maaße Hf die geforderte Länge von 20 Fuß. rd ist die Linie. Nun wird von r senkrecht herunter bis zu 4 gezogen. — Hierauf bestimmen wir uns in unsrer Zeichnung Fig. 2. den Grundpunkt der Linie

in s: 2 Fuß in die Tiefe des Bildes. Von s wird eine waagerechte Linie gezogen. Eben so wird jetzt von s aus die Abweichung geometrisch angegeben, welche die unter der zu zeichnenden Linie senkrecht von der Grundlinie hat oder der schiefe Winkel, welcher diese Linie mit der Grundlinie macht. Man giebt nämlich von der waagerechten Linie sw und von s aus einem Winkel von 50° an: tsw. Wir sehen nun im Aufrisse zu, wie weit der unter r senkrechte Punkt 4 von d (mit Hf gemessen) absteht, nämlich 10 Fuß. Diesen Abstand geben wir denn auch, nur mit dem andern Maaße von s aus auf st an. Wir messen mit dem Maaße, das s gegenüber liegt, mit uv von s 10 Fuß nach t. So haben wir die Länge dieser Linie, jedoch nur geometrisch, und in derselben den geometrischen Grundriß der gesuchten gefunden. Dieselbe muß perspektivisch verzeichnet werden. Wie dies geschieht, haben wir in Tafel VII. und §. §. gelernt. Nachdem wir auf diese Weise t perspektivisch in x gefunden haben, ziehen wir von x aufwärts senkrecht; messen dann im Aufrisse, den Abstand r von 4, und geben der aus x gezogenen senkrechten Linie mit dem Maaße, das x gegenüber liegt, die Größe dieses Abstandes, so, daß xy so viel Fuß großen Maaßes lang ist, wie 4r kleinen Maaßes, nämlich 17⅜ Fuß. y ist der Endpunkt der gesuchten Linie. In ys stellt sich uns dieselbe ganz nach der verlangten Länge von 20 Fuß, Neigung, und Abweichung von der Grundlinie dar.

§. 50. Es soll noch eine schiefstehende Linie, gleich wie die vorige, von 16 Fuß Länge, einer Neigung zur Grundfläche von 40° und einer Abweichung ihres Grundrisses (denn die senkrecht unter ihrem Anfangs- und Endpunkte befindliche Linie ist ja ihr Grundriß) von der waagerechten im Winkel von 45°, perspektivisch verzeichnet werden. Man mache sich den kleinen Aufriß dieser Linie in d3 Fig. 1. bestimme dann den Grundpunkt der Linie in der Zeichnung in 10, 9 Fuß in die Tiefe des Bildes, gebe den Abweichungswinkel 45° von einer durch 10 ge-

zogenen waagerechten Linie geometrisch in 11,10,12 an, messe d9 Fig. 1., gebe der Grundrißlinie 10,11 die Länge von so viel Fuß gegenüber liegenden Maaßes, als d9 des kleinen Maaßes Hk hat, bestimme dann den Punkt 11 nach Tafel VII. perspektivisch in 13, ziehe von dem so perspektivisch bestimmten Punkte aufwärts senkrecht, und gebe dieser senkrechten Linie die nöthige Länge von so viel Fuß des gegenüber liegenden Maaßes, als 9, 3 kleinen Maaßes hat. Die Verbindung des Endpunktes 14 der senkrechten mit dem Grundpunkte 10 ist die verlangte Linie.

§. 51. Ferner soll noch eine wie die vorige schiefstehende Linie gezeichnet werden, die jedoch, gleich wie oq, anstatt nach hinten über, sich nach vorne über neigt. Ihre Länge betrage 20 Fuß, ihre Neigung zur Grundfläche 75°, die Abweichung ihres Grundrisses 20°. Den kleinen Aufriß sehen wir in dZ Fig. 1. Wir geben uns den Grundpunkt der Linie 5 Fuß in die Tiefe des Bildes in k an, und ziehen durch k eine waagerechte. Anstatt daß wir nun aber, wie früher von k und dieser waagerechten aus, den Abweichungswinkel nach hinten zu geometrisch angenommen haben, geben wir ihn nun nach vorne zu an, nämlich in 2k1. 2k1 sei ein Winkel von 20°. Der Linie k1 geben wir mit dem Maaße das k gegenüber liegt, die Länge, die d7 im Aufrisse kleinen Maaßes hat. Nun muß 1 oder die Grundrißlinie k1 perspektivisch bestimmt werden. Wir ziehen die Gesichtslinie von a durch 2; zählen von 10 (2 gegegenüber liegenden Fuß) auf dem Maaßstabe so viel Fuß rückwärts, nämlich von 10 nach b zu, als 2 von 1 (mit dem Maaße, das 2 gegenüber liegt, gemessen) absteht, bis 15; ziehen von 15 waagerecht hinüber bis zu der von a durch 2 gezogenen Gesichtslinie, bis zu 3. So haben wir in k3 die perspektivische Grundrißlinie. Ueber 3 muß der Endpunkt der gesuchten Linie senkrecht liegen. Wir sehen bloß zu, wie viel Fuß kleinen Maaßes 7Z Fig. 1. mißt und geben mit dem 3 gegenüber liegenden Maaße uv, der aus 3 senkrecht gezogenen Linie dieselbe

Länge, die 7Z hat. 17,k ist dann die verlangte Linie vorn über neigend.

Wir haben uns deßhalb bei Bestimmung der Linien dieser Art absichtlich länger verweilt, weil dieselben die wichtigsten von allen sind, und sie am meisten Aufschluß und Einsicht des Folgenden verschaffen. — Es ist vorausgesetzt, daß der Schüler und Lehrer die in jedem Blatte vorkommenden Beispiele zu eigner Uebung oder der Lernenden noch mit andern vermehren wird. Bei dieser Art Linien ist dies besonders zu empfehlen.

II, c.

c. Vom Theilen der Linien.

§. 52. Wir müssen eine besondere Aufmerksamkeit darauf richten, daß wir lernen, wie die verschiedenartig gezogene Linien in eine bestimmte Anzahl Theile zu theilen sind. Die Vortheile, welche eine gewisse Fertigkeit und Leichtigkeit hierin für die ganze Perspektive verschafft, sind sehr bedeutend und unentbehrlich.

II, c, 1.

1. Vom Theilen senkrechter, waagerechter und Gesichtslinien.

Tafel IX. §. 53. Geben wir uns zuerst Tafel IX. Fig. 1. mehrere Linien an. cd, de, ef, und fc seien Linien, jede von 20 Fuß Länge, mit dem Maaße bB gemessen. Von den Punkten c, d, e, f wollen wir vier Gesichtslinien, jede von 16 Fuß Länge annehmen. Wir ziehen ca, da u. s. w., zählen auf dem Maaßstabe von b 16 Fuß bis 16, ziehen alsdann waagerecht herüber bis an die Linie ca, und fa bis zu g und k. cg und fk sind zwei Gesichtslinien von 16 Fuß Länge. Um den beiden obern von d und e aus gezogenen dieselbe Länge zu geben, ziehen wir bloß aus g und k aufwärts senkrecht, bis zu h und i, oder von g senkrecht bis zu h und von da waagerecht bis zu i. dh und ei sind nun eben so lang, 16 Fuß, wie cg und fk.

Wir wissen aus dem frühern, daß alle zwischen Gesichtslinien sich befindenden senkrechten oder waagerechten Linien gleich lang sind. Verbinden wir hier die Punkte gh, ik durch Linien, so finden wir, daß gh eben so lang ist, als cd; hi eben so lang als dc u. s. w.; daß jede der Linien gh, hi, ik und kg 20 Fuß des Maaßes mißt, das gk gegenüber, und gleichweit in die Tiefe des Bildes mit diesen Linien liegt, nämlich des Maaßes 1,16; daß also die 8 Linien cd, gh; de, hi; ef, ik u. s. w. eine gleiche Länge von 20; und eben so die vier Gesichtslinien cg, dh, ei, fk von 16 Fuß haben.

§. 54. Diese verschiedene Linien sollen nun in eine gewisse Anzahl Theile gebracht werden. Wie dies mit cd oder de geschieht, bedarf keiner Erwähnung. Um indeß die zurückliegenden Linien, die 2 senkrechten gh und ki, und die 2 waagerechten hi und gk z. B. in vier gleiche Theile zu theilen, giebt man diese Anzahl der Theile mit dem gegen überliegenden Maaße bB auf den vordern Linien cd, de u. s. w. an, nämlich: in 1, 2, 3, 4, 5, 6 u. s. w. Von diesen Theilungspunkten ziehen wir nach dem Augpunkte. Wo diese nach a gezogenen Linien, gh, hi, ik und kg durchschneiden, in 7, 8, 9; 10, 11, 12 u. s. w. haben wir dieselben in 4 gleiche Theile getheilt, und gleichsam die vordern auf cd u. s. w. angegebenen Theile nach hinten zu auf gh u. s. w. übertragen. Eben so, wenn auf diese Weise die senkrechte gh, und die waagerechte hi in dieselben Theile getheilt sind, die wir auf cd, de angegeben haben: so würden noch außerdem alle senkrechten Linien, und alle waagerechten, die zwischen den Gesichtslinien dh und cg (oder vielmehr zwischen da und ca) und alle waagerechten, die zwischen dh und ei (oder vielmehr zwischen da und ea) gezogen würden, in die nämlichen Theile durch die Linien 1a, 4a u. s. w. getheilt werden.

§. 55. Die Theilung der Gesichtslinien, kann auf viererlei Art geschehen. Die erste Art geschieht vermittelst des Maaßstabes. Wollte man z. B. die Gesichtslinie cg in 2

gleiche Theile d. h. perspektivisch so daß der hintere so viel Fuß mißt, als der vordere, theilen, so dürften wir auf dem Maaßstabe bloß die Hälfte der Fuße zwischen b und 16, nämlich bis 8 abzählen (cg ist 16 Fuß lang) und von 8 waagerecht hinüber ziehen. Der Durchschnittspunkt m wäre die Mitte von cg. Um die beiden Hälften cm und mg wieder zu theilen, zählten wir auf dem Maaßstabe wieder die Hälfte der Fuße zwischen b,8 und zwischen 8,16, bis zu 4 und bis zu 12. Von 4 und 12 waagerecht hinüber gezogen giebt uns in n und o wieder die Hälften von cm und mg. cg ist durch nmo in vier gleiche Theile getheilt. Sollten die drei andern Gesichtslinien dh, ei, fk in dieselben vier Theile getheilt werden, so brauchen wir bloß aus den Theilungspunkten nmo aufwärts senkrecht bis zu der Gesichtslinie dh in p,q,r zu ziehen; dann von diesen Durchschnittspunkten rechts waagerecht bis zu ei in s,t,u; von s,t,u abwärts senkrecht wieder bis zu fk in v,w,x, oder auch von n,m,o rechts waagerecht bis eben dahin.

Auf dieselbe Weise, wie es hier gezeigt wurde, läßt sich auch jede andre Gesichtslinie eintheilen, wenn sie auch nicht auf der Grundlinie, sondern erst in der Tiefe des Bildes anfängt; z. B. yz. Diese Linie ist perspektivisch 12 Fuß lang. Anstatt daß wir früher bei der Linie cg auf dem Maaßstabe von b bis zu 8 der Hälfte von 16 Fuß zählten, zählen wir nun, wenn wir yz in 3 gleiche Theile theilen wollen, von dem Punkte, der y gegenüber liegt, von 7 im Maaßstabe 4 Fuß bis zu 5, den dritten Theil der Linie von 12 Fuß; und dann 4 Fuß bis zu 11, abermals den dritten Theile; ziehen waagerecht von 5 und 11 bis zu yz hinüber und erhalten in y,13, 13,14 und 14,z perspektivisch die verlangten 3 Theile. Sollten wir yz in 12 Theile theilen, so würden wir nur aus jedem der zwischen 7 und * liegenden Fuße waagerecht hinüber ziehen. Das übrige ergiebt sich von selbst.

§. 56. Die zweite Art Gesichtslinien zu theilen, ist fol-

gende. Sollte z. B. cg wieder in 4 gleiche Theile getheilt werden, so zieht man aus ihren Endpunkten c und g zwei waagerechte Linien cD und gE, die eine nach der rechten und die andre nach der linken Seite. Man giebt diesen waagerechten Linien eine gleiche Länge, d. h. perspektivisch, so daß z. B. gE 16 Fuß des dem Punkte g gegenüber liegenden Maaßes, und cD ebenfalls 16 Fuß des Maaßes bB mißt. Jede dieser waagerechten Linien theilt man in so viel und so große Theile, als man haben will. Hier werden cD und gE in 4 gleiche Theile getheilt. Von diesen Theilungspunkten der einen Linie von 16,17 und 18 zieht man zu den Theilungspunkten der andern 19,20,21. Wo diese Linien die zu theilende Linie cg durchschneiden, haben wir die verlangten 4 perspektivisch gleichen Theile, in nmo. — Auf solche Weise kann jede andre Gesichtslinie, mag sie liegen, wie sie will, richtig perspektivisch getheilt werden. Würde dies z. B. von der über a liegenden Linie 11,5 gefordert, daß wir sie in 8 gleiche Theile theilen, so könnten wir hier die gleich langen Linien 11i, und 5d rechts und links annehmen. Beide theilen wir in 8 gleiche Theile, verbänden diese Theilungspunkte auf beiden durch Linien und hätten in deren Durchschnitten auf 11,5 die verlangten 8 Theile. — Eben so die Linie 22,23. Sie soll zwar in 4, aber nicht gleiche Theile getheilt werden. Die zwei mittleren Theile sollen jeder um die Hälfte größer seyn, als die zwei äußern, so daß die mittlern unter sich, und die äußern unter sich gleich sind. Man gebe sich diese Theile auf 22,25 mit dem Maaße, das 22 gegenüber liegt, und auf 23,24 mit dem Maaße, das 23 gegenüber liegt an, ziehe von jedem Theilungspunkte auf der einen zu dem der gleichen Theil bezeichnenden Punkte auf der andern Linie, von 26 zu 27 u. s. w. Die Durchschnitte auf 23,22 stellen uns die geforderten 4 Theile dar, in demselben Verhältniß, wie wir es verlangt und auf 22,25 und 23 24 angegeben haben. Diese Art zu theilen kann oft mit besondern Vortheilen

angewendet werden. Wollen wir uns die Sache durch die geometrische Darstellung, wie verschiedenen Linien, deren wir uns bedient haben, in der Wirklichkeit liegen, deutlicher machen, so sehen wir Fig. 2. in JK geometrisch die Gesichtslinie cg in Fig. 1., die getheilt werden soll; und in JL und KM die beiden Linien cD und gE in Fig. 1., auf denen wir die Theile angaben. Das Uebrige erklärt sich von selbst. Die Durchschnitte n,m,o, bezeichnen die verlangten gleichen Theile.

§. 57. Die dritte Art besteht darin, (wir wollen wieder cg als die in 4 gleiche Theile zu theilende Linie annehmen), daß wir zuvörderst eine waagerechte Linie D von c aus annehmen. Wir geben dieser Linie die Länge von 16 Fuß, ob es gleich gar nicht nöthig ist, daß sie immer so viel Fuß messe, als die zu theilende. cD theilen wir in 4 gleiche Theile in 16, 17 und 18. Von D aus wird eine Linie Dg nach g gezogen. Hierauf ziehen wir von den Theilungspunkten 16,17,18 nach a. Von den Punkten in denen diese Gesichtslinien die Linie gD durchschneiden, wird waagerecht hinüber gezogen bis zu cg. Die Durchschnitte dieser waagerechten Linie auf cg: n,m,o bezeichnen die verlangten 4 gleichen Theile.

Auch dieses Verfahren, zur Theilung der Linien, ist sehr einfach. Es beruht auf folgendem Grunde. Das Dreieck cgD Fig. 1. stellt uns ein halbes Quadrat vor. cg ist nämlich die eine, cD die andre Seite und gD die Durchschnittslinie oder Diagonale des Quadrats. cDFg wäre das ganze Quadrat. Wir sehen in Fig. 3. die geometrische Darstellung dieses Quadrats. CG ist hier die Gesichtslinie cg Fig. 1. Ziehen wir nun von den Theilungspunkten 16,17,18 die andern Gesichtslinien, in Fig. 3. sowohl, als in Fig. 1., so erhalten wir auf der Diagonale GD und gD Durchschnitte. Von diesen waagerecht hinüber gezogen zu GC oder gc giebt uns in n,m,o dieselben Theile, die wir in 16,17,18 haben.

§. 58. Aus dieser geometrischen Darstellung ergiebt sich

zugleich, daß das halbe Quadrat zu Theilung der Linien nicht bloß waagerecht, und auf ebener Erde, auf der Grundfläche, sondern auch senkrecht und in der Höhe gebraucht werden kann. — Hätte in dieser Art z. B. fk in 4 gleiche Theile getheilt werden sollen, so würde die erste Linie des halben Quadrats von f an fR senkrecht angenommen worden seyn. Von den 3 Theilungspunkten auf fR hätten wir nach dem Augpunkte, und von den Durchschnitten dieser Gesichtslinien auf kR senkrecht abwärts bis zu kf gezogen. So wären die Durchschnittspunkten auf kfv,w,x die verlangten 4 Theile gewesen. Es ist dies ganz dasselbe, wie bei der Linie cg und dem halben Quadrat cDg. kfRN würde hier das ganze Quadrat vorgestellt haben. Zöge man von nmo waagerecht hinüber, so würden diese waagerechten Linien genau die Punkte vwx treffen, und so ein überzeugenden Beweis geben, daß dies dieselben Theile seyen, wie jenes.

Sollte ei, eine in der Höhe liegende Gesichtslinie perspektivisch in 3 ungleiche Theile getheilt werden, so nehmen wir die erste Linie zum halben Quadrate von e aus senkrecht 16 Fuß lang an, in eP. Wir bezeichneten auf dieser Linie die ungleichen Theile in 30,31, zögen von P nach i, und von den Theilungspunkten 30,31 nach a. Von den Durchschnitten senkrecht herabwärts bis zu ei gezogen, giebt uns in den Durchschnittspunkten, die zwischen i,u und ts liegen, dieselben Theile perspektivisch, die wir auf eP geometrisch angenommen haben. — Wie diese Theilung durch ein waagerecht angenommenes halbes Quadrat in der Höhe geschehen kann, sehen wir an der Linie dh und in dHh. — Es ist kaum zu erwähnen nöthig, daß man das halbe Quadrat eben so gut nach unten zu von der zu theilenden Gesichtslinie aus, als nach oben hin, wie wir es gethan haben, angeben kann.

§. 59. Vierte Art Linien zu theilen. Diese vierte Art, ist die einfachste und bequemste, und nicht allein darum, als besonderer Vortheile wegen wollen wir sie

in der Folge meist in Anwendung bringen. Sie besteht in folgendem.

Auf der Linie cg Fig. 1. Tafel IX. sollen dieselben Abtheilungen n,m,o gefunden werden. Hierzu geben wir waagerecht rechts von c aus so viel Theile an als auf cg kommen sollen, nämlich zusammen vier, bis D. Wir ziehen vom letzten Theilungspunkt, von D durch den Endpunkt der Linie cg durch g bis zum Horizont, in A; dann von 16,17 und 18 nach A. Die perspektivische Abtheilung n,m,o auf cg ist richtig bestimmt. Die Angabe der Theile auf der waagerechten cD braucht aber durchaus nicht mit dem gegenüber liegenden Maaße gemacht werden, sondern jedes andre Maaß, kleiner oder größer, in der Höhe oder am Fuße des Maaßstabes ist hierzu hinreichend. Um dies zu beweisen, wollen wir das Maaß 16,1 wählen und damit die Theile 16,17,18 und D in U,V,W und X angeben. Die Ursache ist die Bequemlichkeit. Haben wir demnach die Theile mit dem Maaße 16,1 gemessen, so daß hier z. B. jede Abtheilung auch 4 Fuß seyn soll, so ziehen wir von dem sich dadurch von selbst ergebenden Endpunkt X durch g, als den Endpunkt der einzutheilenden Linie gc, bis an den Horizont. Dies trifft hier in Y. Nun wird von allen Theilungspunkten U,V,W ebenfalls nach Y gezogen. Dadurch entstehen die nämlichen Durchschnitte auf cg, in n,m und o. Das wichtigste hierbei ist, daß es nicht des gegenüber liegenden, sondern nur eines ganz willkührlichen Maaßes bedarf. Je kleiner wir das Maaß bB machen d. h. mit einem je kleinern Maaße wir sie abmessen, desto näher kommt A der Mitte des Bildes, und dies ist, weil es ganz von unsrer Willkühr abhängt, sehr bequem. Ohne diesen Vortheil würde dies Verfahren oft viel Unbequemes haben. Gesetzt wir hätten auf der Linie cD statt der 4,10 und mehre solcher Theile wie 16,17, 18,D anzugeben und vom letzten dieser 10 Theilungspunkte durch g bis zum Horizonte zu ziehen gehabt. In diesem Falle würde

der Punkt A sehr weit außerhalb des Papiers gekommen seyn. Dies wäre doch äußerst unbequem gewesen. Uebrigens ist diese vierte Art Linien zu theilen, der zweiten gleich nur mit dem Unterschiede, daß jene Parallellinien zwischen JL und MK Fig. 2. in Fig. 1. statt auf eine waagerechte gE in der letzten Verfahrungsart, nach dem Punkte A oder Y gezogen worden sind. (Siehe §. 56.)

Diese letzte Art, Linien zu theilen, hat außer dem besondern Vorzug, daß sie sich mehr nach dem Raume richtet, in dem man zeichnet, und sich für denselben bequem einrichten läßt, noch das Eigenthümliche, daß sie nicht nur gestattet Gesichtslinien, sondern jede andre mit der Bildfläche nicht parallellaufende Linie eben so gut zu theilen. Dabei kann man diese Art in jeder Fern der Tiefe des Bildes anwenden, wie auf der Grundlinie, und bedarf nicht gerade des gegenüber liegenden, sondern jedes beliebigen Maaßes kann dazu dienen. Wir sind in dieser letzten Art bei regelmäßigen Theilen der Linien, 4 gleiche stehen geblieben, allein es kommt hierauf gar nicht an. Wie und in welchen Verhältnisse man die Theile geometrisch angiebt, so erhält man sie auf der zu theilender Linie perspektivisch.

2. Vom Theilen schiefwinklicht auf der Grundfläche liegender und schief auf ihr stehender Linien. II, c, 2.

§. 60. Es läßt sich schon aus dem vorigen abnehmen, daß die Theilung von dieser Art Linien nicht mehr Schwierigkeit verursachen, als die der frühern. Wirklich ist dies der Fall. Man könnte im Gegentheile wohl sagen, das Theilen dieser Linien sei noch leichter, als das der andern, wenigstens der Gesichtslinien. Es ist nöthig, sich die in Tafel VII. und VIII. perspektivisch angegebenen Linien und die Art ihrer Bestimmung zurück zuerinnern. Tafel X.

Wir wollen zuerst die in einem schiefen Winkel von 45° mit der Grundlinie liegenden 8 Fuß lange Linie cd in 2

gleiche Theile theilen. (Wie cd bestimmt wird, wissen wir. Es ist hier zum Ueberflusse noch einmal in ce 5c wiederholt.) Zu dem Ende ziehen wir zuvörderst aus c eine waagerechte Linie. Alsdann ziehen wir vom Augpunkte durch den Endpunkt d der zu theilenden cd, bis zu jener waagerechten Linie ae. Der Durchschnittspunkt beider giebt uns die Linie ce. Diese Linie theilen wir in 2 gleiche Theile: in Z. Von dem Theilungspunkte Z ziehen wir wieder nach dem Augenpunkte. Wo diese Augenpunkts- oder vielmehr Gesichtslinie die cd durchschneidet, in 2, ist perspektivisch die Mitte von cd bestimmt. — Die Linie gf, welche mit der Grundlinie ein Winkel von 60° macht, soll in 3 gleiche Theile getheilt werden. Wir ziehen wieder zuerst durch f eine waagerechte; alsdann von a durch g zu dieser waagerechten nach h. Auf hf geben wir die 3 verlangten Theile an; ziehen von den Theilungspunkte nach a, und haben in den Durchschnitten 3,4 dieser Gesichtslinie auf gf die Punkte, welche gf in 3 gleiche Theile theilen.

§. 61. Eben so, wie diese zwar waagerecht aber schiefwinklich hier auf der Grundfläche liegenden Linien getheilt worden sind, können wir auch in der Höhe befindlichen ebenfalls waagerechte und schiefwinklichte Linien theilen. Es soll z. B. die waagerechte oder überall gleichweit von der Grundfläche abliegende Linie ki mit allen ihren Punkten senkrecht über fg liegen, also eben so lang seyn, und denselben schiefen oder Abweichungswinkel von der Grundlinie haben, wie gf;*) und diese Linie soll dann auch in dieselben 3 Theile getheilt werden, wie fg. (Wie ki senkrecht über fg bestimmt wird, ist leicht

---

*) Wir sagen den Abweichungswinkel von der Grundlinie, obgleich doch ik die Grundlinie gar nicht berührt. Wir verstehen nämlich, und werden künftig unter dem Abweichungswinkel von der Grundlinie diejenigen Winkel verstehen, den eine Linie mit einer gerade vor uns liegenden waagerechten, oder mit der Grundlinie parallellaufenden Linie macht.

einzusehen. Wir geben k so viel Fuß des f gegenüber liegenden Maaßes senkrecht über f, und i so viel Fuß des g gegenüber liegenden Maaßes über g an, als wir ik von gf abstehend verlangen; oder wir ziehen, nachdem wir i so bestimmt haben, von h aufwärts bis zu einer aus k waagerecht gezogenen, bis zu n, alsdann von n nach a die nämliche Gesichtslinie, die wir gf von h nach a gezogen haben; von g aufwärts senkrecht bis na, bis zu i. (ki liegt nun senkrecht über fg). — Ziehen wir von 3 und 4 auf der Linie fg aufwärts senkrecht bis an ik, so haben wir in den Durchschnittspunkten 6,7 die verlangten Theile. Könnten wir aber nicht so aufwärts ziehen, wäre z. B. gf nicht da, und hätten wir bloß ki, so gäben wir uns zuerst die waagerechte durch k an, zögen von a durch i bis an die waagerechte, bis n; theilten nk in 3 Theilen, von den Theilungspunkten zögen wir nach a; hätten also so in den Durchschnitten 6,7 wieder die verlangten 3 Theile perspektivisch richtig bestimmt. — Noch ein Beispiel an der Linie 11,13 zeigt dies deutlicher.

§. 62. Dies beträfe die schiefwinklichten, aber doch noch immer auf der Grundfläche oder sonst wo, waagerechten Linie. Was die schiefstehenden angeht, so bedürfen wir über deren Theilung folgendes. Ist die Linie so schiefstehend, wie Tafel VIII. Di, so kann sie rein geometrisch abgetheilt werden. Steht sie so schief, wie Dn, so machen wir es folgendermaßen. pq in Tafel X. sei eine so schiefstehende Linie. Wir wollen ihre perspektivische Mitte finden. Entweder theilen wir vermittelst des Maaßstabes die senkrecht unter pq liegende Gesichtslinie po in zwei perspektivisch gleiche Theile p,8 und 8,o und ziehen von 8 aufwärts senkrecht bis zu 9; oder: wir geben uns von p aufwärts eine senkrechte an; ziehen von a durch q zu dieser senkrechten in 10, theilen dieselbe in 2 gleiche Theile, in 14, und ziehen von 14 nach a. 9 wird in beiden Fällen perspektivisch die Mitte von pq seyn. Dies Verfahren kann man

Tafel VIII. bei der Linie oq und noch in vielen Beispielen, die man sich immer selbst geben soll, anwenden. Tafel VIII. in pq hätte man schon die senkrechte. Man theilte sie nur in 2 gleiche Theile und zöge von dem Theilungspunkte 20 nach a. 21 wäre perspektivisch die Mitte von oq.

Steht eine Linie aber so schief, wie Tafel VIII., sy oder 10,14; oder in Tafel X. wie vw, so ist das Verfahren dieses. vw soll in 4 gleiche Theile getheilt werden. Die Linie, welche senkrecht unter vw liegt, die Grundrißlinie derselben, die wir hier in vx sehen, sei abweichend von der Grundlinie in einem Winkel von 40°. Zuvörderst muß diese Grundrißlinie, hier vx in die verlangten Anzahl Theile getheilt werden. Wie dies geschieht haben wir bei den ähnlichen Linien ed und fg gelernt. Wir ziehen von a durch x nach der durch v waagerechten, bis zu y, theilen dann yv in die nöthigen Anzahl Theile, hier 4, und ziehen von den Theilungspunkten nach a. Von den Durchschnitten auf vx wird aufwärts senkrecht gezogen bis zur Linie vw. Die Durchschnittspunkte 15,16,17 auf dieser Linie geben perspektivisch die verlangten 4 Theile an.

Wollten wir dieselben Theile auf der von über schiefstehenden rs perspektivisch angeben, so ist das Verfahren hier fast dasselbe. rt ist die senkrecht unter rs befindliche Grundrißlinie derselben. Durch t ziehen wir waagerecht. Alsdann von a durch r zu dieser waagerechten in u. Auf tu werden die Theile angegeben, von denselben zu a, und von den Durchschnitten dieser Linien auf tr senkrecht aufwärts bis zu rs gezogen.

Die, wenn auch nicht schwerste, doch umständlichste Art der Theilung, ist die bei den zwei letzten Linien angewandte, eben darum, weil die Klasse von Linien, in welche die 2 letzten gehören, am schwersten zu bestimmen, und dies überhaupt die schwersten Linien sind. Indeß sie lassen sich doch theilen, und, bei gehöriger Aufmerksamkeit und einiger Uebung auch mit Leichtigkeit.

§. 63. Es braucht kaum erwähnt zu werden, daß man in wirklichen perspektivischen Darstellungen in Zeichnungen oder Bildern, nicht nöthig hat, die Linien, welche bloß zum Durchschneiden, oder zur Angabe eines Punktes auf eine andere, dienen, zu ziehen, sondern daß es in den meisten Fällen nur des Durchschnittspunktes bedarf. So hätten wir fast in allen bisherigen Tafeln die meisten Hülfs-Gesichtslinien weglassen und nur die durch sie bestimmten Punkte angeben und stehen lassen können; allein wir thaten dies nicht, um das Verständniß der bestimmten Punkten, Linien u. s. w. zu befördern. Ein gleiches gilt von den folgenden Uebungen.

d. Von Bestimmung des Kreises.

II, *d.*

Tafel XI.

§. 64. So wie jede Linie und jeder Gegenstand, je nachdem sie oder er eine verschiedne Lage zur Grundfläche, oder vielmehr zu unserm Auge hat, diesem auch ganz verändert erscheint, so ist es auch mit dem Kreise. Derselbe zeigt sich zirkelrund nur dann, wenn er aufrecht steht, und in allen seinen Punkten parallel mit uns oder mit einer auf der Grundlinie errichteten senkrechten Fläche ist. Wir sehen einen solchen Kreis Tafel XI. in Fig. 1. Ueber ihn und seine Bestimmung, ist weiter nichts zu sagen. In jeder andern Lage, als dieser, erscheint uns der Kreis viel verändert, und wir können, was doch beim geometrischen Kreise gewöhnlich ist, uns eines Zirkels bei ihm in einer solchen Lage gar nicht mehr bedienen. — Da ein Kreis keine Eckpunkte hat, durch deren Bestimmung wir ihn selbst sicher angeben könnten, so müssen wir suchen, uns dergleichen Punkte heraus zu finden, durch deren richtige Angabe denn auch der Kreis bestimmt ist. Ziehen wir um den geometrischen Kreis Fig. 8. ein Quadrat, und die beiden Durchmesser des Kreises, 10,11 und 12,13, so haben wir in deren Endpunkten schon 4 sichere Punkte am Kreise. Geben wir nun

auch die Diagonalen oder Durchschnittslinien 6,8 und 7,9 des Kreises an, so haben wir in 14,15,16,17 noch vier sichere Punkte. Diese 8 sind hinreichend auch zu seiner perspektivischen Bestimmung.

§. 65. Wollen wir diesem nach einen Kreis perspektivisch verzeichnen, so geben wir zuerst das Quadrat in das derselbe zu liegen kommen soll, perspektivisch an. Wie dies Quadrat bestimmt wird, ist sehr leicht einzusehen. cd Fig. 2. sei die erste oder Grundlinie des Quadrats. Sie mißt so viel Fuß, als der Durchmesser des Kreises haben soll, nämlich 8. Wir ziehen die Seitenlinien cf und de, geben diesen vermittelst des Maaßstabes die gleiche Länge von 8 Fuß, und verbinden deren Endpunkten f und e durch eine waagerechte, so haben wir in cdef das perspektivische Quadrat. Nun werden die Diagonalen gezogen. Ihr Durchschneidungspunkt A ist der Mittelpunkt des zu zeichnenden Kreises. Durch ihn hin ziehen wir zuerst den einen Durchmesser gAh, und dann den andern, der eine Gesichtslinie ist, iAq, von a durch A. Vier Punkte des perspektivischen Kreises hätten wir also schon in igqh; und auch schon die Linien (die Diagonalen) in denen die andern vier liegen müssen. Um diese letzten zu finden, errichten wir auf der einen Hälfte der Mittellinie gh, nämlich auf gA geometrisch den vierten Theil des zu bestimmenden Kreises: den Viertelkreis gsr oder das Viertelquadrat in gkrA. Wir bezeichnen die Hälfte zwischen g und r in s dadurch, daß wir von k nach A ziehen (es braucht auch nur die Mitte des Bogens gr angenommen werden). Von dem Durchschnittspunkte s, welcher geometrisch einer der zu findenden Punkte ist, ziehen wir herabwärts senkrecht bis zu gA bis zu l. In Fig. 8. sehen wir das Viertelquadrat in 10,9,12A und die Linie Fig. 2. sl in 15,18. Die Betrachtung lehrt uns sogleich, daß wenn wir von 18 aufwärts und abwärts senkrecht eine geometrische Gesichtslinie ziehen, wir im Durchschneiden der Diagonale, 2 von den zu findenden 4

Punkten

Punkten treffen, nämlich 15 und 16; eben so daß 19 so weit von A als 18 von A entfernt ist, und daß wir, durch 19 senkrecht eine geometrische Gesichtslinie ziehend, wieder im durchschneiden der Diagonale die 2 andern gesuchten Punkte finden, nämlich 17 und 14, die überdies noch waagerecht gegenüber 15 und 16 liegen. Hieraus folgt also, daß wir in unserm perspektivischen Quadrate Fig. 2. erstens einen Punkt t so weit von A auf gh annehmen, als 1 von A absteht, nämlich t, und dann, daß wir von a durch 1 und t Gesichtslinien ziehen, welche die beiden Diagonalen ec und fd, in m,n,o,p durchschneiden. Diese Durchschnittspunkte sind die gesuchten vier; in Fig. 8. die Punkte 16, 15,14,17. Durch die 8 Punkte i,m,g,n,q,o,h,p Fig. 2. haben wir demnach unsern Kreis perspektivisch richtig bestimmt, und wir ziehen durch dieselben die Kreislinie. Beim wirklichen Ziehen der Linie ist darauf zu achten, daß sie zwar genau durch alle Punkte, aber ohne Ecken in einer Flucht fortgeht.

§. 66. Es wird nach diesem leicht seyn, jeden Kreis, und besonders noch einen auf der Grundfläche liegenden zu zeichnen. uv Fig. 3. sei die erste Linie des Quadrats, 10 Fuß in die Tiefe des Bildes und 8 Fuß gegenüber liegenden Maaßes lang. Wir bestimmen das Quadrat vermittelst des Maaßstabes und ziehen die Diagonalen. Den Viertelkreis wollen wir hier nicht von der Mittellinie aus, sondern von DB, der Hälfte der obern Linie des Quadrats, errichten. Wir ziehen von C herabwärts senkrecht, geben den Durchschnittspunkt w dieser senkrechten auf DB auch auf der andern Hälfte in derselben Entfernung von D in x an, ziehen vom Augenpunkte durch w und x. Die Durchschnittspunkte auf den Diagonalen in Vereinigung mit dem früher schon angegebenen oder die Punkte l,m,n,o,D,q,r,s bezeichnen den Kreis.

Da der geometrische Viertelkreis immer nur deßhalb errichtet wird, um die Entfernung z. B. des Punktes 1 Fig. 2. von A zu finden, und mag der Kreis auch noch so groß seyn,

immer dasselbe Verhältniß zu den übrigen Theilen des Kreises insbesondre zu dem Halbmesser zu gA bleibt, so kann man füglich dieses Verhältniß in Zahlen ausdrücken, und es, ohne daß wir den Viertelkreis zu errichten nöthig haben angeben. Findet in diesem Verhältniß und in der Angabe desselben auch nicht die höchste Genauigkeit statt, so kann es doch in vielen Fällen seiner Bequemlichkeit wegen gebraucht werden. Der Theil nämlich gl in Fig. 2., der durch die senkrecht herabgezogene Linie von gA abgeschnitten wird, verhält sich zu dem Halbmesser gA, schon sehr genau, wie 7 zu 24, oder er beträgt $\frac{7}{24}$ des Halbmessers. Haben wir also den Halbmesser ci, theilen ihn in 4 gleiche Theile, das eine Viertel von c aus wieder in 6 Theile, setzen einen dieser letzten Theile noch neben die 6, daß es 7 werden, so haben wir auf die bequemste Weise den Punkt l in 7 gefunden. Wir brauchen nun bloß 7 auch auf die andre Seite neben i zu setzen in 8, und von 7 und 8 nach a zu ziehen, so erhalten wir dieselben Durchschnitte auf den Diagonalen m,n,o,p.

§. 67. Es soll ein waagerechter Kreis in der Höhe und zwar senkrecht über den Fig. 2. perspektivisch bestimmt werden. Zuerst wird erfordert, daß wir die Stelle des Kreises, senkrecht über den untern, bestimmen. Wir könnten dies leicht thun, wenn wir bloß von den einzelnen Punkten des Kreises oder Quadrats in Fig. 2. aufwärts mit den gegenüber liegenden Maaßen die Entfernung, in welcher der obern von dem unteren abstehen soll, angäben. Allein noch auf andere Weise läßt sich dies thun. Wir nehmen zuerst auf dem Rande unserer Bildfläche von B aus einen Punkt, D so hoch über B an als wir den Kreis haben wollen, 20 Fuß. Von B und D ziehen wir Gesichtslinien nach a. Alsdann ziehen wir von den Linien des Quadrats Fig. 2. cd und fe waagerecht bis an die Gesichtslinie Ba in B und y (die erste dieser Linien, nämlich cB, ist schon gezogen); von B und y wird aufwärts senkrecht

gezogen bis an die Gesichtslinie Da in D und Z; nun wieder waagerechte Linien von D und Z bis ungefähr senkrecht über a hinaus, so müssen in diesen letzten Linien senkrecht über cd und fe, zwei der des in der Höhe zu bestimmenden Quadrats liegen. Um die Stelle zu treffen, wo sie liegen, geben wir die Entfernung von B bis c, und von c bis d, von D aus in w und x Fig. 4. an. wx ist dann so lang, wie cd und senkrecht über dieser. Von w und x ziehen wir nach a, so geben uns die Durchschnitte 1,2 auf der aus Z waagerecht gezogenen Linie die andre Linie des Quadrats 1,2, senkrecht über fe und so lang wie diese. w,1 und x,2 sind demnach die andern Seiten des Quadrats. Im Quadrate selbst wird bei Bestimmung des Kreises ganz so verfahren, wie in Fig. 2. und 3. Man zieht nämlich die Diagonalen 1x und 2w, die Durchmesser ie und og, alsdann errichtet man auf 1i oder auch auf oA,we, wo man will, verhältnißmäßig den Viertelkreis, zieht von der Hälfte c desselben Fig. 4. senkrecht bis l, trägt l hinüber von i nach m, und zieht von a durch l und m Gesichtslinien, so hat man in den Durchschnitten auf den Diagonalen und den Endpunkten der Durchmesser die Kreispunkte in e,f,g,h,i,k,o,d. — Man hätte auch auf 1,i oder we $\frac{7}{24}$ im Punkte 7 angeben, dies nach 4 übertragen, und von 7 und 4 nach a ziehen können.

§. 68. Auf diese Weise läßt sich nicht bloß ein Kreis über dem andern, sondern auch jeder waagerecht in der Höhe liegenden Kreis beliebig bestimmen. Es soll z. B. Fig. 5. ein Kreis zwar gleich hoch mit dem in Fig. 4., aber 24 Fuß in die Tiefe des Bildes hin, perspektivisch gezeichnet werden. Man zählt hierzu 24 Fuß von b aus auf dem Maaßstabe ab, bis 5, zieht von 5 bis an die aus B nach a gezogene Gesichtslinie bis L, von dem Durchschnittspunkte L aufwärts senkrecht bis zu der aus D nach a gezogenen Gesichtslinie, bis zu m, und von m links waagerecht. m liegt jetzt 24 Fuß in die Tiefe des Bildes; und auf der von m gezogenen waagerechten muß der Anfangs-

punkt des Quadrats liegen, denn m ist eben so viel Fuß von D entfernt, als L von B, nämlich 24. Wir bestimmen die Stelle dieses Anfangspunktes selbst in o, 4 Fuß von m entfernt, mit dem Maaße nämlich gemessen, das im Maaßstabe gegenüber L, also gleich weit in die Tiefe des Bildes mit m liegt. Das Quadrat soll 10 Fuß groß seyn. Dies wird ebenfalls mit dem Maaße p5 gemessen. o ist von n 10 Fuß entfernt. no wäre die eine Seite des Quadrats. Wir ziehen von n und o Gesichtslinien für die 2 andern perspektivischen Seiten des Quadrats nach a. Die Länge dieser auf na und oa abzuschneiden, zählen wir auf dem Maaßstabe von 5 weiter 10 Fuß bis 7, ziehen von 7 waagerecht bis ss auf der Gesichtslinie Ba; von ss senkrecht bis t auf der Gesichtslinie aD, und von t waagerecht bis an die aus n und o nach a gezogenen Gesichtslinien. Die Durchschnittspunkte u,v und n,o sind die vier Ecken des Quadrats. Die Anfertigung des Kreises ist dieselbe, wie in Fig. 4. Es ergiebt sich hieraus, wie leicht man Dinge, die man in der Höhe in eine gewisse Entfernung in die Tiefe hin angeben will, bestimmen kann. Man zieht nämlich 2 Gesichtslinien, die eine von dem Endpunkte der Bildfläche oder von dem Anfangspunkte des Maaßstabes, von dem aus gezählt wird; die andre setzt man so hoch über diese, als man den zu zeichnenden Gegenstand hoch haben will; dann giebt man auf der untern die geforderte Entfernung in die Tiefe hin, vermittelst des Maaßstabes an, und überträgt dieselbe senkrecht auf die obere, von dieser zieht man waagerecht, und hat so in der Höhe die geforderte Entfernung in die Tiefe hin. Bei Fig. 4. und 5. sehen wir dies deutlich. — Späterhin werden wir von diesem Verfahren öfter Gebrauch machen.

§. 69. Es soll ein senkrecht stehender Kreis bestimmt werden. Die erste Linie zu dem Quadrate desselben stehe auf der Grundlinie und sei 8 Fuß lang. Wir sehen dieselbe Fig. 6. in lm. Wir ziehen von l und m Gesichtslinien nach a für die

zwei andern Seiten des Quadrats. Alsdann schneiden wir auf der aus l nach a gezogenen so viel Fuß ab, als diese Seite des Quadrats lang seyn soll, nämlich 8. Wir zählen im Maaßstabe bis 8 und ziehen von da waagerecht hinüber bis o; von o senkrecht bis zu der aus m gezogenen Gesichtslinie, bis n. l,m,n,o sind die Punkte des Quadrats. Bei Bestimmung des Kreises wird eben so verfahren, wie früher. Wir ziehen die Diagonalen ln, om; die Durchmesser ie, cg, so haben wir 4 Punkte des Kreises cige. Wir errichten dann auf einem der Halbmesser den Viertelkreis, geben uns die Hälfte desselben in q an, ziehen von q rechtwinklich auf lc, nach p; übertragen p auf die andere Seite von c nach r, und ziehen von r und p Gesichtslinien nach a. Wo diese die Diagonalen durchschneiden, sind die 4 anderen Punkten des Kreises, d,k,h,f. Durch cdefghik wird also die Kreislinie gezogen.

§. 70. Wir sollen einen Kreis von derselben Größe senkrecht über den vorigen stehend bestimmen. Wir ziehen von lm und on aufwärts senkrechte Linien, bestimmen Fig. 7. in ts die erste Linie des Quadrats, in das der Kreis gezeichnet wird, und ziehen von t und s nach a, so haben wir in s,t und den Durchschnitten x,y das Quadrat. Der Kreis wird ganz auf dieselbe Weise bestimmt, wie in Fig. 6.

e. Von Bestimmung der Winkel. II, e.

Die ganze Bestimmung der Winkel beruht wieder und ganz besonders auf der Bestimmung der Punkte; und zwar der Endpunkte der beiden Schenkel des Winkels. Haben wir diese, so haben wir auch den Winkel. Und wie leicht muß es uns nicht werden, diese zu finden, da wir aus allem Vorhergehenden schon wissen, daß jeder Punkt vermittelst einer durch ihn gezogenen Gesichtslinie, in welcher sein Abstand von der Grundlinie oder überhaupt von der waagerechten, angegeben wird, sich perspektivisch zeichnen läßt. Tafel XII.

II, •, 1. **1. Von Bestimmung liegender Winkel.**

§. 71. Es sollen zuerst einige liegende rechte Winkel oder Winkel von 90° in verschiedenen Lagen bestimmt werden. — Wenn ein rechter Winkel so liegt, daß der eine Schenkel desselben parallel mit der Grundlinie des Bildes ist, so bildet der andre Schenkel auch mit der Grundlinie einen rechten Winkel. Dieser Schenkel wird deßhalb zur Gesichtslinie. Wir sehen Tafel XII. in Fig. 1. den geometrischen Grundriß eines solchen rechten Winkels in edc. de ist perallel mit der Grundlinie, dc wird perspektivisch eine Gesichtslinie und von d nach a gezogen. So hat man in ade schon den verlangten perspektivisch rechten Winkel. Es kommt bei einem Winkel gar nicht darauf an, wie lang die Schenkel sind. Wollen wir hier aber auch noch die Länge des Schenkels bestimmen, und soll er so lang seyn, als dc, so sehen wir, wie viel Fuß d gegenüber liegenden Maaßes dc hat, und geben diese Anzahl Fuß vermittelst des Maaßstabes auf da an. fde ist dann insbesondere der gesuchte Winkel.

Wollen wir diesen Winkel senkrecht 20 Fuß in die Höhe übertragen, so geben wir uns zuerst die Höhe von 20 Fuß auf einer senkrechten Linie von B aus in F an, und ziehen wieder, wie wir es bei den Kreisen gethan haben, die großen Gesichtslinien Ba und Fa. Wir nennen diese die großen Gesichtslinien, weil sie noch öfter vorkommen werden, und überhaupt zum Unterschiede von den übrigen. Alsdann ziehen wir, da d Fig. 1. einige Fuß in die Tiefe des Bildes liegt, von d bis zu Ba in r; von dem Durchschnittspunkte r aufwärts senkrecht, bis zu Fa in s, und von s eine waagerechte. Wir ziehen jetzt von d aus aufwärts senkrecht bis zu dieser waagerechten und haben nun in t Fig. 2. den über d liegenden Scheitelpunkt des gesuchten Winkels. Von t aus geben wir in u die Länge der Linie de Fig. 1. an. Dann ziehen wir von t nach a und von f Fig. 1. aufwärts bis zu dieser aus t gezogenen Gesichtslinie. utv ist der verlangte senkrecht über fde liegende Winkel.

§. 72. Es sei ein zweiter rechter Winkel ghi Fig. 3. im geometrischen Grundrisse gegeben. Um diesen, der eine ganz andre Lage, als der vorige hat, perspektivisch zu bestimmen, ziehen wir zuerst von den Endpunkten g und i der beiden Schenkel des geometrischen Winkels bis zu der durch den Scheitelpunkt h gezogenen waagerechten; da h hier auf der Grundlinie liegt, so ziehen wir von g und i bis zu dieser. Diese geometrischen Gesichtslinien gk nnd il machen wir zu perspektivischen, indem wir nämlich von k und l nach dem Augpunkte a ziehen. Wir geben auch diesen die Länge welche die geometrischen gk und il haben. Nämlich wir messen mit dem Maaße bB zuerst die Linie gk. Sie mißt 3¾ Fuß, zählen im Maaßstabe von b aus 3¾ Fuß bis n, und ziehen von n waagerecht bis zu der aus k nach a gezogenen Linie. Der Durchschneidungspuukt p ist perspektivisch nun der Punkt g eben so weit von k und h entfernt, als g. Der Punkt i wird auf dieselbe Weise in q perspektivisch bestimmt. Werden nun p, h und q durch Linien verbunden, so stellt phq den verlangten Winkel dar.

Soll dieser Winkel wieder 20 Fuß in die Höhe übertragen werden, so haben wir diese Höhe schon in der Linie FH. Wir ziehen also bloß, da h Fig. 3. auf der Grundlinie, also gleichweit vor mit FH liegt, von h aufwärts senkrecht bis zu FH in x. Von x aus geben wir zu beiden Seiten die Entfernung in Fig. 3. k von h, und l von h, in w und y Fig. 4. an; ziehen hierauf von w und y nach a, von p und q Fig. 3. aufwärts senkrecht bis zu diesen aus w und y gezogenen Gesichtslinien, so haben wir in den Durchschnittspunkten 2 und 3 die senkrecht über p und q liegenden Endpunkte der Schenkel des Winkels. 2x3 ist demnach der Winkel selbst.

§. 73. Es sollen nun auch einige schiefe Winkel, sowohl auf der Erdfläche liegend als auch in der Höhe bestimmt werden. Fig. 5. in 6,4,5 sei ein spitzer Winkel von 49° im geometrischen Grundrisse. Dieser soll perspektivisch gezeichnet wer-

den. Das Verfahren hierbei ist wenig von dem in Fig. 3. unterschieden. Wir ziehen zuerst von 6 und 5 geometrische Gesichtslinien senkrecht bis auf die durch 4 gezogene waagerechte, bis zur Grundlinie, von 6 bis zu 9 und von 5 bis zu 10. Die Linien machen wir zu perspektivischen Gesichtslinien, indem wir nämlich von 9 und 10 nach a ziehen und geben den letztern von 9 und 10 aus perspektivisch vermittelst des Maaßstabes die Länge welche 9,6 und 10,5 haben. 9,6 mißt 6 Fuß. Wir zählen von b aus 6 Fuß auf dem Maaßstabe ab, bis 11, ziehen von 11 waagerecht bis zu der aus 9 nach a gezogenen Linie, und haben in dem Durchschnittspunkt 7 so weit perspektivisch von 9 und auch von 4 abstehend, wie 6 von diesen beiden Punkten absteht. Auf dieselbe Weise machen wir es bei 5: perspektisch finden wir ihn in 8, ebenfalls so weit von 10 und von 4 abstehend, wie 5 geometrisch. Verbinden wir nun die beiden perspektivisch bestimmten Endpunkte der Schenkel des gesuchten Winkels 7 und 8, mit dem Scheitelpunkte 4 durch Linien, so giebt uns 7,4,8 den Winkel selbst.

Es ist jetzt sehr leicht, auch diesen Winkel in dieselbe Höhe von 20 Fuß, wie die frühern zu übertragen. Da der Scheitelpunkt 4 wieder auf der Grundlinie, gleich weit vor mit der 20 Fuß in der Höhe angenommenen FH liegt, so ziehen wir zuerst bloß von 4 aufwärts senkrecht bis 12, setzen dann die Entfernungen Fig. 5., 9 von 4, und 10 von 4 neben 12, Fig. 6. in 13 und 14 (oder wir können auch von 9 und 10 senkrecht bis 13 und 14 ziehen) und geben die Gesichtslinien 13a und 14a an. Nun wird von 7 aufwärts gezogen bis zu 13a in 15; und dann von 8 bis zu 14a in 16. Was in Fig. 5., 10,8 und 9,7 sind, sind in Fig. 6., 14,16 und 13,15. 16 und 15 sind die Endpunkte der Schenkel, und 16,12,15 der gesuchte 20 Fuß hoch, senkrecht über 8,4,7 liegende Winkel.

§. 74. Bei dem in Fig. 7. im geometrischen Grundrisse gegebenen stumpfen Winkel von 112°: 21,17,20, der zugleich

auch $13\frac{1}{2}$ Fuß in die Tiefe des Bildes liegt, wird zuerst eine waagerechte durch den Scheitelpunkt 17 gezogen. Alsdann zieht man von den Endpunkten 21 und 20 der Schenkel senrecht auf diese waagerechte in 23 und 19 von 19 und 23 Gesichtslinien nach a. Diesen Gesichtslinien giebt man vermittelst des Maaßstabes die Länge von 23,21 und 19,20, in 22 und 18. In diesen beiden Punkten haben wir perspektivisch die geometrischen 21 und 20 bestimmt. 22,17,18 ist deßhalb auch der verlangte Winkel.

Bei Uebertragung dieses Winkels 20 Fuß in die Höhe, findet nur der Unterschied von dem Verfahren in Fig. 6. statt, daß zuerst eine waagerechte Linie senkrecht über der durch 17 waagerechten angegeben werden muß, die also auch eben so weit, $13\frac{1}{2}$ Fuß, wie diese, in die Tiefe des Bildes liegt. Zu dem Ende ziehen wir bloß von 17 Fig. 7. waagerecht bis zu der großen Gesichtslinie Ba in 28, von dem Durchschnitte 28 aufwärts senkrecht bis zu der andern Fa in 29, und von 29 rechts waagerecht. Von 17 ziehen wir aufwärts senkrecht bis zu dieser waagerechten, und haben so in 25 den Scheitelpunkt des in der Höhe liegenden Winkels. Die übrigen Punkte werden eben so gefunden, wie in Fig. 6.

2. Fortsetzung der Bestimmung liegender Winkel. II, e, 2.

§. 75. Es sollen Tafel XIII. Fig. 1. und 2. noch einige auf der Grundfläche liegende Winkel, die jedoch, nicht wie in Tafel XII. mit dem Scheitelpunkte zu uns, und mit der Oeffnung der Schenkel von uns, sondern umgekehrt mit der Oeffnung der Schenkel zu uns, und mit dem Scheitelpunkte von uns gekehrt sind. 6,7,8 sei der geometrische Grundriß eines solchen Winkels und zwar von 98°. Es ist im Grunde einerlei, durch welchen der drei Punkte des Winkels wir die waagerechte ziehen, auf die die anderen bezogen und von der aus Tafel XIII.

sie bestimmt werden. Wir nehmen hier wieder zu diesen Punkten den Scheitelpunkt 7 an, und ziehen durch ihn die waagerechte. Hierauf ziehen wir von 6 und 8 senkrecht bis zu dieser waagerechten in 9 und 10, die geometrischen Gesichtslinien 6,9 und 8,10. Diese machen wir zu perspektivischen, indem wir nämlich von a durch 9 und 10 ziehen, und geben den so gefundenen perspektivischen Gesichtslinien von 9 und 10 aus vermittelst des Maaßstabes die Länge von 9,6 und 10,8 in 11 und 12. (Wir messen nämlich zuerst mit dem Maaße, das 7 gegenüber liegt, mit 13,14 die Linie 9,6. Sie mißt 3½ Fuß. Wir zählen von 14 aus herwärts auf dem Maaßstabe 3½ Fuß ab bis 15, ziehen von 15 waagerecht bis zu der von a durch 9 gezogenen Linie, in 11, und haben so den Endpunkt des einen Schenkels, den wir geometrisch in 6 hatten, gefunden. Bei dem andern verfahren wir auf dieselbe Weise.) Verbindeu wir nun die so bestimmten Punkte 11 und 12 mit 7, so haben wir in 11,7,12 den gesuchten Winkel perspektivisch.

§. 76. Auf die nämliche Art wird Fig. 2. der im geometrischen Grundrisse gegebene spitze Winkel von 33°, 16,17,18 perspektivisch angegeben. Es wird von 16 und 18 senkrecht bis zu der waagerechten in 19 und 20, alsdann von a durch 19 und 20 gezogen und diesen von a gezogenen Gesichtslinien vermittelst des Maaßstabes, von 19 und 20 aus die Länge von 16,20 und 18,19, in 21 und 22 gegeben. 21,22 sind perspektivisch die Endpunkte der Schenkel (wir hatten sie geometrisch in 16 und 18) und 22,17,21 ist perspektivisch der gesuchte Winkel.

Es hat sich bisher zum Ueberfluß gezeigt, wie bei Bestimmung liegender Winkel alles auf einer und derselben Verfahrungsart beruht, nämlich auf einer Gesichtslinie, die den Abstand eines Punktes von einer waagerechten angiebt, eine Verfahrungsart, die nicht bloß bei den Winkeln, sondern bei allen vorkommenden in der ganzen Perspektive, wie wir schon gesehen

haben und noch sehen werden, die Grundlage bildet. Wir wollen jetzt in einem allgemeinen Beispiele die Anwendung dieses Verfahrens in seinem ganzen Umfange zu zeigen suchen.

§. 77. In Fig. 3. sehen wir den geometrischen Grundriß einer durch Zusammensetzung mehrer Winkel entstandenen Figur. Dieser Grundriß soll perspektivisch gezeichnet werden. Wir können dies entweder thun, daß wir die nöthigen Maaße und Verhältnisse dieser zusammengesetzten Winkel in die perspektivische Darstellung übertragen oder auch, daß wir den Grundriß selbst uns in der perspektivischen Darstellung angeben. Nach dieser Angabe sehen wir ihn in Fig. 4. in den Punkten CDEFGH JK. Um die verschiedenen einzelnen Winkel zu treffen, nehmen wir zuerst durch den am meisten vorstehenden Punkt des ganzen Grnndrisses durch J, eine waagerechte Linie an, CM; dann ziehen wir von jedem der Punkte abwärts senkrecht bis zu dieser waagerechten in s,r,J,p,q,C. J und C liegen schon auf der waagerechten, brauchen also nicht weiter bestimmt zu werden. Diese geometrischen Gesichtslinien machen wir zu perspektivischen. Wir ziehen von den Punkten s,r u. s. w. nach a. Nun sehen wir zu, wie viel Fuß des J gegenüber liegenden Maaßes xy, jede der geometrischen Gesichtslinien mißt; dieselbe Länge geben wir dann auch den perspektivischen. sH mißt $3\frac{2}{3}$ Fuß s oder J gegenüber liegenden Maaßes. Wir zählen auf dem Maaßstabe von x an bis 1, $3\frac{2}{3}$ Fuß, ziehen von da waagerecht bis zu der aus s nach a gezogenen Linie in h. h stellt nun perspektivisch H dar. Eben so stellt sich G von r aus in g dar; F von p aus in f; E, (weil E auch geometrisch auf einer Gesichtslinie mit F liegt) von p aus in e; D von C aus in d; und endlich K von q aus in k dar. Verbinden wir diese Punkte der gehörigen Ordnung nach mit einander, so sehen wir in Cdefg hJk perspektivisch richtig die Figur, die wir geometrisch in CD EFGHJK hatten.

Ganz auf dieselbe Weise bestimmt sich der geometrische

Grundriß in Fig. 5. Er giebt zugleich eine deutliche Anschauung, wie höchst vortheilhaft sich diese Verfahrungsart bei Bestimmung einer jeden Sache anwenden läßt.

Wir werden von jetzt an, wenn irgendwo die Länge einer Gesichtslinie perspektivisch bestimmt werden soll, nicht mehr erwähnen, daß man von da oder dort, so oder so weit auf dem Maaßstabe zählen, waagerecht hinüber ziehen soll u. s. w., sondern wenn wir bloß sagen: diese Gesichtslinie soll in einer gewissen Länge vermittelst des Maaßstabes perspektivisch bestimmt werden, so wird dies hinreichend seyn.

II, e, 3.

3. Von Bestimmung stehender Winkel.

§. 78. Ein stehender Winkel, der parallel mit einer auf
Tafel XIV. der Grundlinie errichteten Fläche ist, d. h. alle dessen Punkte gleich weit vor liegen, bleibt unverändert und ganz in seiner geometrischen Form, wie Tafel XIV. Fig. 1., vwx.

Ein stehender rechter Winkel, dessen einer Schenkel senkrecht auf der Grundfläche ist, der andre aber auf einer Gesichtslinie liegt, wie Fig. 2., ihk, ist sehr leicht zu bestimmen. Man errichtet auf dem Scheitelpunkte h den einen Schenkel hi; zieht den andern als Gesichtslinie von h nach a, und giebt dieser vermittelst des Maaßstabes perspektivisch die Länge die er haben soll, in k. ihk ist der gesuchte rechte Winkel.

§. 79. Ein andrer stehender Winkel hingegen, der zwar kein rechter ist, aber doch mit seinem einen Schenkel auf einer Gesichtslinie liegt, bedarf zu seiner genauen Bestimmung erst eines Risses, einer geometrischen Angabe. Soll z. B. Fig. 3. auf der Gesichtslinie ma von dem Punkte m aus ein spitzer Winkel von 50° angegeben werden, so zeichnen wir uns zuerst diesen Winkel in cmd geometrisch auf. cmd soll perspektivisch bestimmt werden, nur mit dem Unterschiede, anstatt daß er

jetzt parallel mit uns liegt, er dann rechtwinklich mit uns, auf eine Gesichtslinie zu liegen kommen soll. Wir ziehen von d senkrecht herab bis c, übertragen alsdann die Linie cm auf die von m nach a gezogener Gesichtslinie in mn, d. h. wir machen vermittelst des Maaßstabes die Linie mn perspektivisch so lang, wie mc. Aus m ziehen wir alsdann aufwärts senkrecht, machen ns mit dem gegenüber liegenden Maaße fg so lang, wie cd; und haben so in s den gesuchten Punkt. Oder wir geben das gefundne Maaß auf einer aus m gezogenen senkrechten in r an, und ziehen von r nach a. Wo diese Linie die aus n aufwärts gezogene durchschneidet, in s, ist der gesuchte Punkt, smn ist in beiden Fällen alsdann der in dmc geometrisch gegebenen, perspektivisch bestimmte Winkel.

Wie hiernach derselbe ebenfalls mit seinem einen Schenkel auf einer Gesichtslinie liegenden, jedoch zu uns gekehrte Winkel, wie Fig. 4. in tuy zu bestimmen sei, bedarf kaum der Erwähnung. Von dem Scheitelpunkte u aus geben wir der von a durch u gezogenen Gesichtslinie vermittelst des Maaßstabes perspektivisch die Länge des unteren Schenkels cm Fig. 3. in y. y liegt perspektivisch so viel Fuß von u entfernt, als c von m Fig. 3. Von u und y ziehen wir dann aufwärts senkrecht, geben yt mit dem y gegenüber liegenden Maaße die Länge von cd; wir geben dies Maaß wieder mit dem u gegenüber liegenden in u,10 an und ziehen von a durch 10. Wo diese Linie die aus y aufwärts gezogene durchschneidet, in t ist der gesuchte Punkt. tuy ist der perspektivische Winkel.

§. 80. Um diese Winkel auch in die Höhe zu übertragen, geben wir uns zuerst eine waagerechte senkrecht über der durch hm und y Fig. 2., 3 und 4 gezogenen an und zwar so hoch, als wir die Winkel in der Höhe haben wollen. Der Winkel ihk wird in der Art leicht in die Höhe übertragen, daß wir von h bis zu der gezogenen waagerechten senkrecht aufwärts in 13 ziehen, von 13 aus die Länge des Schenkels hi in 13,15

angeben, alsdann von 13 nach a, und wieder von k bis zu dieser nach a gezogene in 14 ziehen, so haben wir in 15,13,14 den verlangten Winkel. Da die zwei vorstehendsten Punkte der beiden andern zu übertragenden Winkel, m und y auf einer mit der Grundlinie parallelen Linie, also gleich weit in die Tiefe des Bildes liegen, so lassen sie sich auch in der Höhe von jener waagerechten aus bestimmen. Wir ziehen von m und y Fig. 3. und 4. aufwärts bis zu dieser waagerechten in 4 und 5. Von 4 und 5 ziehen wir die Gesichtslinie 4a und 5a. Nun ziehen wir von n und u aufwärts bis zu diesen Gesichtslinien in 6 und 7. 4,6 und 5,7 sind schon die beiden ersten Schenkel der Winkel. Dann wird ferner von 6 und 5 aufwärts senkrecht gezogen. In diesen beiden senkrechten müssen die Endpunkte der anderen Schenkel liegen. Um sie zu treffen, übertragen wir das Maaß von ns Fig. 3., von 6 aus in 11; und das Maaß von yt, von 5 aus in 8. 11 und 8 sind die Endpunkte der andern Schenkel; und 11,4,6 und 8,7,5 sind die gesuchten senkrecht über smn und tuy liegenden Winkel.

§. 81. Diese Winkel waren stehend auf Gesichtslinien, und also rechtwinklich mit der Grundlinie. Es sollen nun einige gezeichnet werden, die einen schiefen Winkel mit ihr machen. Zuerst wählen wir hierzu einen rechten Winkel. Sein untrer auf der Grundfläche liegender Schenkel weiche um 50° von der Grundlinie ab, oder mache mit ihr diesen Winkel. Wir geben uns geometrisch zuerst den Abweichungswinkel von 50° in gfk Fig. 5. an. Von g ziehen wir abwärts senkrecht bis zu k und von k die Gesichtslinie ka. Von k aus geben wir dieser Gesichtslinie vermittelst des Maaßstabes perspektivisch die Länge von kg in m. Wie gk geometrisch 4 Fuß des fk gegenüber liegenden Maaßes mißt, so mißt km auch 4 Fuß perspektivisch. Wir verbinden alsdann m mit f, so haben wir in fm den einen auf der Grundfläche liegenden 50° von der Grundlinie

abweichenden Schenkels des gesuchten rechten Winkels. Der andre Schenkel wird bloß senkrecht von f aus in fn angegeben.

§. 82. Ferner soll ein stehender rechter Winkel perspektivisch gezeichnet werden, dessen Scheitelpunkt von uns weg gekehrt ist, in einem Abweichungswinkel von der Grundlinie von 65°. Die Bestimmung dieses Winkels ist fast die nämliche, wie die des vorigen. Wir beginnen von dem vorstehendsten Punkte, dem Endpunkte des liegenden Schenkels von o Fig. 6. Von o aus geben wir uns den Abweichungswinkel von 65° geometrisch in por an. Alsdann bestimmen wir p perspektivisch, eben so, wie wir Fig. 5. g bestimmt haben. Haben wir ihn in t gefunden, so verbinden wir ihn mit o durch eine Linie. to stellt dann den liegenden Schenkel und t den Scheitelspunkt des Winkels dar. Von diesem Scheitelpunkte t aus errichten wir mit dem gegenüber liegenden Maaße senkrecht den andern Schenkel, oder wir geben die Länge dieses Schenkels mit dem r gegenüber liegenden Maaße in rs an und ziehen von s nach a. Der Durchschnittspunkt auf der aus t gezogenen senkrechten, ist der Punkt u und uto ist perspektivisch der gesuchte Winkel.

§. 83. Es sollen jetzt einige stehende schiefe Winkel, die oder vielmehr deren einer Schenkel auch einen schiefen Abweichungswinkel von der Grundlinie hat, gezeichnet werden. Der erste, Fig. 7., sei ein Winkel von 60°; mit seinem einen Schenkel von der Grundlinie abweichend um 28°. Wir geben uns diesen Winkel in Fig. 9. in xdz erst geometrisch an. Hierauf geben wir uns ebenfalls den Abweichungswinkel von 28° geometrisch in Fig. 7. in edr an. Dem Schenkel dieses Abweichungswinkels, welcher ein und derselbe ist mit dz Fig. 9. geben wir geometrisch die Länge von dz. Alsdann bestimmen wir den Punkt r Fig. 7. perspektivisch, wie wir Fig. 6. p bestimmt haben. Haben wir diesen Punkt in g gefunden und ihn mit d durch eine Linie gd, als den einen Schenkel des Winkels verbunden, so errichten wir mit dem g gegenüber liegenden

Maaße auf g eine senkrechte so lang, als in Fig. 9. zx ist, in lg oder wir übertragen gerade die Länge von zx in Fig. 9. von e aus in Fig. 7. nach i, ziehen von i nach a und haben so in dem Durchschnitte l den gesuchten Punkt. Verbinden wir l mit d durch eine Linie, so stellt ldg den verlangten Winkel von 60° in der angegebenen Abweichung von der Grundlinie dar.

§. 84. Wir wollen jetzt noch einen ähnlichen Winkel von 45° in einer Abweichung von der Grundlinie von 58°, in Fig. 8. bestimmen, jedoch so, daß der Scheitelpunkt desselben, nicht wie Fig. 7. zu uns, sondern jetzt von uns weg gekehrt ist. Wir geben uns zuerst wieder den Winkel selbst geometrisch in Fig. 9. in gde an. Hierauf zeichnen wir uns auch den Abweichungswinkel von 58° Fig. 8. von q aus geometrisch in oqn, und bestimmen ihn, oder, was eben so viel ist, den Punkt o perspektivisch in p, eben so, wie wir Fig. 6., p bestimmt haben. p ist dann der Scheitelpunkt, den wir geometrisch Fig. 9. in d, und pq der eine Schenkel des Winkels, den wir daselbst in de haben. Um den andern zu finden, geben wir die Länge von eg Fig. 9, von q aus in Fig. 8. an, in qu. u ist alsdann der Endpunkt des andern Schenkels. Verbinden wir u mit p, so ist upq der verlangte Winkel von 45°; mit dem Schenkel pq von der Grundlinie abweichend um 60°.

§. 85. Wir wollen jetzt noch einiges darüber anführen, wie die Schenkel eines oder des andern Winkels perspektivisch zu verlängern sind.

Wie ein senkrecht stehender Schenkel verlängert wird, wissen wir, hi in Fig. 2. ist in w verlängert um 2 Fuß gegenüber liegenden Maaßes. — Eben so wissen wir, wie ein Schenkel, der eine Gesichtslinie ist, verlängert wird. hk Fig. 2. ist in l ebenfalls um 2 Fuß verlängert. Wir haben nämlich auf dem Maaßstabe noch 2 Fuß weiter, als k gegenüber, bis z gezählt, und von da waagerecht gezogen bis l. — Soll ein Schenkel

der

der zwar auf der Grundfläche, aber in einem schiefen Winkel mit der Grundlinie liegt z. B. Fig. 5. fm um 4 Fuß verlängert werden, so machen wir den geometrischen Schenkel fg um so viel Fuß f gegenüber liegenden Maaßes länger, ziehen von dem Endpunkte h herabwärts senkrecht bis zu der durch f gezogenen waagerechten, und von dem Durchschnitte nach a. Hierauf verlängern wir den Schenkel fm bis zu dieser nach a gezogenen Linie. Der Durchschnitt auf derselben, i stellt die gesuchte Verlängerung des Schenkels fm von 4 Fuß dar. — Die Verlängerung eines schiefstehenden Schenkels, wie dl Fig. 7 geschieht auf ähnliche Weise. Wir verlängern erst den geometrischen Schenkel dx Fig. 9. wir wollen sagen um 2 Fuß in 5. Ziehen wir von 5 herab senkrecht bis zu 6, so wird hierdurch der Schenkel dz auch um das Stück z6 verlängert. Dieses Stück geben wir in Fig. 7. auf der Verlängerung der Linien dr in 7 an, ziehen von 7 herab bis zu der durch d waagerechten, und von dem Durchschnitte auf dieser nach a. Hierauf verlängern wir dg bis zu dieser nach a gezogenen Linie in 8. d8 ist jetzt der verlängerte Schenkel d6 in Fig. 9. Von 8 ziehen wir aufwärts senkrecht, verlängern den Schenkel dl bis zu dieser senkrechten, und haben so in 9 die Verlängerung dieses Schenkels dl um 2 Fuß.

4. Fortsetzung von Bestimmung stehender Winkel. II, 8, 4.

Tafel XV.

§. 86. Es können jetzt noch die Fälle vorkommen, daß ein stehender Winkel mit keinem seiner Schenkel, sondern nur mit dem Scheitelpunkte die Grundfläche berührt. Tafel XV. Fig. 1. cde wäre z. B. ein solcher Winkel. Da derselbe eigentlich jedesmal aus zweien andern Winkeln, nämlich cdf und edg gebildet ist, von denen jeder mit einem seiner Schenkel auf der Grundfläche liegt und da wir gelernt haben, wie solche Winkel leicht bestimmt werden können, so ist auch diese Bestim-

mung sehr leicht. Sollte z. B. Fig. 1., cde perspektivisch bestimmt werden, so dürften wir nach der im vorigen Kupfer gelehrten Art erst den Winkel edg und dann cdf bestimmen, so hätten zwir zwischen beiden den gesuchten Winkel cde. Es käme nur darauf an, um wieviel Grad von der Grundlinie abweichend dieser Winkel angenommen werden sollte. Wir wollen sagen, um 44°. Da alle Punkte der Schenkel dieses Winkels senkrecht über der Linie fg liegen (wir können sagen, der Winkel steht auf fg) und diese also die Grundrißlinie von ihm ist, so bedarf es bloß, daß wir dieser Linie perspektivisch die geforderte Abweichung von 44° geben, und dann auf ihr den Winkel errichten. Wir denken uns nämlich die Linie fg und auf ihr den Winkel cde gleichsam um einen der Punkte f, d oder g herumgedreht (hier um d) so, daß sie selbst mit der Grundlinie den verlangten Winkel macht. In ih sehen wir die so herumgedrehte, geometrische Linie. In Fig. 2. ist der ganze Winkel perspektivisch auf ihr bestimmt. Wir haben uns erst die Grundrißlinie fdg oder hi Fig. 1. auch geometrisch in kml Fig. 2. angegeben. Alsdann den Punkt l perspektivisch in r und den Punkt k in t bestimmt. tmr ist nun die Linie kml, und fdg Fig. 1. perspektivisch. Von t und r aus errichteten wir senkrechte; von t aus eine so lang, wie fc Fig. 1., und von r aus eine so lang, wie ge. Entweder thaten wir dies durch blosses Messen mit den gegenüber liegenden Maaßen, oder durch die schon mehrmals angeführte Art des Abschneidens. (Siehe Tafel VIII. und XIV. mit den dazu gehörigen §. §.) Die Endpunkte der senkrechten, u und w sind die Endpunkte der Schenkel und umw ist der Winkel perspektivisch selbst, den wir geometrisch in cde Fig. 1. hatten.

§. 87. Wir haben diesen Winkel von dem Punkte aus, wo er seine Grundrißlinie brührt, bestimmt, nämlich von m aus. Wir wollen ihn jetzt auch einmal in Fig. 3. von einem andern, von dem Punkte aus, der senkrecht unter dem End-

punkte des einen Punktes, Fig. 1. unter e liegt, von g aus bestimmen. Wir geben zuerst wieder die Linie fg Fig. 1. in einem Abweichungswinkel von der Grundlinie von 44° in xzy Fig. 3. geometrisch an. x ist hier der Punkt g Fig. 1. z der Punkt d, und y der Punkt f. Wir bestimmen die beiden Punkte z und y perspektivisch in 2 und 3. Wir haben so in x2,3 die Grundrißlinie perspektivisch. Von x aus errichten wir mit dem gegenüber liegenden Maaße eine senkrechte x5 so lang, wie ge Fig. 1. ist; und von 3 aus ebenfalls mit dem gegenüber liegenden Maaße eine senkrechte 3,6 so lang wie fc Fig. 1. Verbinden wir 6 und 5 durch Linien mit 2, so haben wir in 5,2,6 den gesuchten Winkel, von der Grundlinie abweichend mit der Linie, auf der er steht um 44°.

§. 88. Um die allgemeine Anwendung des Verfahrens bei stehenden Winkeln zu zeigen, wollen wir jetzt, wie wir es auch bei den liegenden gethan haben, mehre in einer Figur zusammen verbunden stehende Winkel perspektivisch bestimmen. Zu dem Ende zeichnen wir uns dieselben geometrisch in Fig. 4. Wir nehmen zuerst durch den untersten Punkt derselben, durch D eine waagerechte Linie an und ziehen von jedem Punkte der Winkel herabwärts senkrecht bis zu dieser waagerechten, von C nach K, von E nach N, F nach M u. s. w. Wir haben jetzt die senkrecht unter den Punkten liegende Grundrißlinie KO, sowohl der hier zusammen verbundnen Winkel, als auch der einzelnen Punkte. Es frägt sich nun, in welchen Winkel von der Grundlinie abweichend die Winkel bestimmt werden sollen. Wir wollen sie zuerst in einem rechten Winkel mit derselben, daß sie also senkrecht über einer Gesichtslinie stehen müssen, angeben. Der Punkt o Fig. 5. sey der Anfangspunkt und zugleich der Punkt O Fig. 4. Von o ziehen wir nach a die Gesichtslinie oa, und geben derselben vermittelst des Maaßstabes perspektivisch in k die Länge, welche OK Fig. 4. geometrisch hat. Die ganze Grundrißlinie hätten wir also schon bestimmt. Was die

einzelnen Punkte auf derselben betrifft, so können wir diese auf die nämliche Weise vermittelst des Maaßstabes bestimmen. Allein noch sicherer lassen sich diese Punkte finden, wenn wir uns der früher §. 59. erwähnten vierten Art Linien zu theilen bedienen wollen. Wir geben uns hierzu zuerst die geometrische Länge der Linie ok nämlich OK Fig. 4. von o aus in ot an, und ziehen von t durch k bis zum Horizont in A. Auf ot geben wir geometrisch die Punkte N,M,D,L Fig. 4. in ihrem richtigen Abstande von einander an, und zwar in x,w,v,u. Von diesen ziehen wir nach A, so erhalten wir in n,m,d,l die verlangten Punkte. Von allen Punkten dieser Grundrißlinie ok nun, mit Ausnahme des einzigen d, der auf ihr liegt, ziehen wir aufwärts senkrechte Linien. In diesen senkrechten Linien müssen die Punkte C,EF u. s. w. liegen. Einer jeden von ihnen geben wir die Länge des Abstandes, welchen einer der an den Winkeln befindlichen Punkte Fig. 4. von seinem Grundpunkte hat. Der aus k gezogenen senkrechten z. B. geben wir mit dem gegenüber liegenden Maaße die Länge von so viel Fuß, in c, als KC Fig. 4. seines Maaßes mißt u. s. w. Noch besser und bequemer indeß können wir hier die Länge der aufwärts gezogenen Linien Fig. 5. bestimmen, wenn wir uns auf der vordersten derselben, auf oh alle die Abstände der einzelnen Punkte in Fig 4. von ihren Grundpunkten gerade so angeben, wie sie wirklich sind, und dann die aufwärts gezogenen Linien ihrer Länge nach abschneiden. Den Abstand CK geben wir uns an in o1, den EN in o,2, FM in o,3, GL in o4, HO in o,5 und JK, weil er gleiche Größe mit HO hat, wieder in o5. Von jedem dieser Punkte wird nun nach a gezogen. Zuerst von 1: wo die Linie 1a die aus k aufwärts gezogene trifft, in c ist der gesuchte Punkt c, eben so viel Fuß seines Maaßes von k abstehend, wie Fig. 4. C von K. Hierauf wo die Linie 2a die aus n aufwärts gezogene trifft, in e, ist wieder der Abstand des Punktes E Fig. 4. von N gefunden. Dasselbe gilt von der Linie 3a und dem

Punkte f; 4a und dem Punkte g; 5a und dem Punkte i. c defghi Fig. 5. sind richtig die Punkte Fig. 4. CDEFGHJ. Verbinden wir diese unter sich durch Linien, ziehen wir von c nach d, von d nach e, e nach f u. s. w., so haben wir perspektivisch richtig die verlangten zusammen gesetzten Winkel, die uns Fig. 4. geometrisch gegeben sind. Wir sehen hieraus zugleich, wie sich zwei früher angegebne Verfahren bei zusammengesetztern Aufgaben sehr gut anwenden lassen. Nämlich die vierte Art Linien zu theilen und dann die Art, in der Tiefe des Bildes senkrechte Linien, durch andre vorne befindlichen von derselben Länge abzuschneiden.

§. 89. Dieselben Winkel sollen nun in Fig. 6. noch einmal perspektivisch bestimmt werden; jedoch nicht so, daß ihre Grundrißlinie einen rechten Winkel mit der Grundlinie des Bildes, sondern vielmehr einen schiefen von 50° mit ihr macht. Auch soll bei dieser Bestimmung Fig. 4. herumgedreht angenommen werden, so, daß statt des Punktes H, C und J die vorliegendsten Punkte werden. Hierzu geben wir uns Fig. 6. zuerst die Grundrißlinie mit dem Abweichnungswinkel ky geometrisch an. y bestimmen wir dann persperspektivisch in o, und haben so in ko die Grundrißlinie perspektivisch. Die einzelnen Punkte auf derselben werden eben so gefunden, wie y gefunden ist, nur mit dem Unterschiede, daß wenn wir sie uns auf ky geometrisch angegeben und von ihnen herabwärts senkrecht zu 6,7,8,9,10 gezogen haben, wir bloß von diesen nach a zu ziehen brauchen, wo uns alsdann die Durchschnitte auf ko die verlangten Punkte in ldmn geben. Das Verfahren ist sehr einfach. Von klmn und o werden nun aufwärts senkrechte Linien gezogen. In ihnen müssen die gesuchten Punkte, Fig. 4. CEF u. s. w. liegen. Um die Stellen derselben genau zu treffen, gaben wir uns zuerst von k aus senkrecht den Abstand C von K Fig. 4., an, und haben so in c den Punkt C. kc verlängern wir so viel als CJ Fig. 4. beträgt, und haben so in i den

Punkt J. Alsdann um den Punkt e (oder E Fig. 4.) zu bestimmen geben wir uns senkrecht von 9 aus den Abstand EN an in 11, und ziehen von 11 nach a. Der Durchschnitt auf der aus n gezogenen senkrechten, e stellt uns E dar. Von 8 aus geben wir uns den Abstaud MF an, in 12, ziehen von 12 nach a, und haben in dem Durchschnitte auf der aus m senkrechten den Punkt f. Aus 6 geben wir uns den Abstand LG in 13 an, ziehen von 13 nach a, und haben in dem Durchschnitte auf der aus l senkrechten den Puukt g. Endlich geben wir noch den Abstand OH von 10 aus in 14 an, ziehen von 14 nach a und haben in dem Durchschnitte auf der aus o senkrechten den Punkt h. Verbinden wir wieder diese gefundenen Punkte mit einander, und mit d, so haben wir in cdefghi die verlangten, zusammengesetzten Winkel, in einem Abweichungswinkel von 50°.

Es zeigt sich auch hier wieder, wie bei einer an sich höchst schwierigen Aufgabe alles auf demselben Verfahren, nämlich die gleichmäßige Bestimmung immer eines Punktes beruht.

II, *f.*

f. Von Bestimmung der Flächen.

§. 90. Nachdem wir im bisherigen von der Bestimmung der Punkte zu der den Linien und von da zu der der Winkel, gleichsam als dreier Stufen, dreier Theile zur Bestimmung der Körper, deren jedes in dem folgenden immer enthalten war, und dies, nur unter neuen Verhältnissen, bildete, fortgeschritten sind, wollen wir nun auch zu dem vierten und letzten Hülfsmittel der Bestimmung der Körper zu den Flächen übergehen. In diesem sind denn wieder die früheren enthalten d. h. die Vereinigung der Bestimmung der Punkte, Linien und Winkel ist hier zur Bestimmung der Flächen vereinigt.

Tafel XVI. Wir werden den ersten Abschnitt, unter denen, welche wir zur Bestimmung der Flächen verwenden, oder Tafel XVI., zugleich dazu gebrauchen, um zu zeigen, wie verschieden sich Flächen, je nachdem sie höher oder tiefer mehr seitwärts oder gerade

vor uns liegen, dem Auge erscheinen, und überhaupt, wie verschieden, jedoch immer in bestimmten Verhältnissen ein Gegenstand, auf einer andern Stelle stehend, perspektivisch sich gestaltet. Hierzu bedienen wir uns in diesem Abschnitte oder Tafel XVI. Flächen von einerlei Form und Größe, da gerade solche die Sache am besten verdeutlichen.

1. Von Bestimmung waagerechter und auf Gesichtslinien stehender Flächen.

§. 91. Eine Fläche, die so senkrecht steht, daß sie mit einer auf der Grundlinie gedachten senkrechten Fläche, oder, wie wir uns künftig ausdrücken wollen, daß sie mit der Bildfläche parallel ist, wie Tafel XVI. Fig. 1. bedarf gar keiner perspektivischen Bestimmung. Sie wird immer mit dem Maaße rein geometrisch gemessen, das gleich weit vor mit ihr auf dem Maaßstabe liegt, mag sie auch noch so hoch oder noch so viel seitwärts im Bilde liegen. Alle Seiten z. B. der Fläche Fig. 2. werden mit dem Maaße gemessen, das gleichweit vor mit ihr, d. h. das gegenüber 4 Fig. 1. im Maaßstabe in 20, 21 liegt, weil nämlich 4,5 auf der Grundfläche senkrecht unter Fig. 2. ist.

§. 92. Dahingegen waagerechte Flächen ihre Gestalt sehr verändern, je nachdem sie ihre Stelle verändern. Wir wollen deren eine auf der Grundfläche liegende Fläche in Fig. 3. bestimmen. Sie sey ein Quadrat, jede Seite 6 Fuß lang. gf Fig. 3. sey die erste Seite von 6 Fuß, zwei Fuß perspektivisch in die Tiefe des Bildes liegend. Wir ziehen von g und f nach a, geben dann der von g nach a gezogenen Linie, von g aus vermittelst des Maaßstabes perspektivisch die Länge von 6 Fuß in d, ziehen von d waagerecht bis zu fa in e, und haben so in fgde die verlangte Quadratfläche.

Fig. 4. stellt die nämliche Fläche dar auch auf dieselbe Weise bestimmt, nur mit dem Unterschiede daß sie hier gerade vor uns liegt.

§. 93. Wir wollen jetzt sehen, wie die beiden Fig. 3. und 4. angegebenen Flächen, sich in 3 verschiedenen Höhen bestimmen oder sich senkrecht in dieselben übertragen lassen. Zuerst mit der Fläche Fig. 3. Vor allem ziehen wir von g und f, den beiden vordersten Punkten der Fläche aufwärts senkrechte Linien. Die erste Höhe, in welcher diese Fläche von der untern abstehend angenommen werden soll, betrage 8 Fuß. Wir geben diese Höhe mit dem g gegenüber liegenden Maaße von g aus Fig. 5. in h an, ziehen von h waagerecht bis zu der andern aus f senkrechten, in i. Von h und i ziehen wir nach a, dann von d und e Fig. 3. aufwärts senkrecht bis ha und ia, in l und k, so stellt uns hikl die verlangte Fläche 8 Fuß über der untern dar. Die zweite Höhe betrage 35 Fuß. Wir geben sie auf dieselbe Weise, wie vorher, Fig. 6. in q an. Von q ziehen wir wieder waagerecht nach r; von q und r nach a; hierauf von d und e Fig. 3 aufwärts senkrecht bis zu qa und ra in v und w, und haben so in qrwv die Fläche 35 Fuß senkrecht über der untern. Die dritte Höhe sey 22 Fuß. Wir geben sie in o Fig. 7. an, und bestimmen von da aus die Fläche, gerade wie wir es in Fig. 5. oder 6. gethan haben. Die vierte Höhe betrage 15 Fuß. Dies fällt gerade in die Höhe unsers Auges, also in die Horizontlinie. Wir geben uns die erste Linie der Fläche 15 Fuß über gf Fig. 3., in mn Fig. 8. an. Wir ziehen von m und n nach a, und sehen zu, wo die aus d und e aufwärts gezogenen ma und na durchschneiden: in r,s; so haben wir in mrns die verlangte Fläche. Die sonderbare Gestaltung der Fläche in dieser Figur ist leicht zu erklären. Wir sehen, daß die Fläche in Fig. 5. sich schmaler zeigt, als die in Fig. 3., und die Fig. 7. schmaler, als die in Fig. 6; daß also ein schmaler werden, je mehr sich eine solche waagerechte Fläche der Augenhöhe nähert, statt findet. Es ist dies auch natürlich, denn auf die Fläche in Fig. 3. sieht das Auge weit mehr, als auf die in Fig. 5., weil jene um so viel

tiefer, als das Auge, und als diese liegt; und **unter** die Fläche in Fig. 6. sieht das Auge auch weit mehr, als unter die in Fig. 7., weil jene auch so viel höher, als das Auge, und als diese liegt. Es wird also auch, je mehr sich diese Fläche der Augenhöhe nähert, das Auge immer weniger weder **unter** noch **auf** sie sehen; und endlich, wenn dieselbe in der Augenhöhe, also gerade gegenüber dem Auge liegt, wo kein darunter noch darauf sehen statt finden kann, muß sie dem letztern als eine bloße, gerade Linie erscheinen. In den Flächen welche wir senkrecht über der in Fig. 4., bestimmt haben, sehen wir dies noch deutlicher. Fig. 4; 9; 10; 11 und 12 liegen gerade vor dem Auge. Darum erscheint auch die dem Auge gerade gegenüber liegende Fläche von ihnen, nämlich Fig. 12., xy, als die bloße erste Linie der Fläche von 6 Fuß. In Fig. 8. haben wir noch das Stück ns als eine perspektivische Seite der Fläche. Diese muß indeß bei xy Fig. 12. ganz wegfallen, weil das Auge hier gar nicht mehr seitwärts, sondern gerade mitten in der ersten Flächen-Linie ist.

§. 94. Es sollen nun einige auf Gesichtslinien senkrecht stehende Flächen bestimmt werden, die übrigens die nämliche Form und Größe haben sollen, wie die waagerechten nämlich 6 Fuß im Quadrat. Zuerst eine auf der Grundfläche stehende in Fig. 13. Ihr erster Punkt 5 soll 4 Fuß in die Tiefe des Bildes liegen. 5,6 ist die erste Linie. Von 5 und 6 ziehen wir nach a. 5a ist die Gesichtslinie, auf der die Fläche stehen soll. Dieser Linie geben wir von 5 aus vermittelst des Maaßstabes perspektivisch die Länge von 5,6, oder 6 Fuß, in d. Von d ziehen wir aufwärts senkrecht bis 6a in e, und haben so in 5, 6ed die verlangte Fläche.

Diese Fläche in die Höhe zu übertragen ist sehr leicht. Wir ziehen von 5 aufwärts senkrecht und geben in dieser senkrechten den ersten Punkt der in die Höhe zu übertragenden Fläche an; z. B. Fig. 14. in 1. Von 1 aus bestimmen wir

die Fläche so, wie wir sie Fig. 13. bestimmt haben, nur mit dem Unterschiede, daß wir von d in dieser letzten aufwärts ziehen bis zu 2 Fig. 14, und so die perspektivische Breite derselben angeben. Dasselbe gilt denn auch von Fig. 15.

§. 95. Wollen wir die beiden letzten in der Höhe stehenden Flächen, gleich weit vorliegend und auch gleich hoch mit ihnen, jedoch dem Augpunkte a näher, also unserm Auge weniger seitwärts, perspektivisch bestimmen, so ziehen wir, um dies zuerst bei einer in Fig. 16. zu thun, von den vorstehendsten Punkten der Fläche in Fig. 14, also von 1,x waagerecht, und geben uns zwischen diesen waagerechten Fig. 16 in 7,8 die erste Linie der zu bestimmenden Fläche an. Von 7 und 8 ziehen wir nach a; alsdann von 2 Fig. 14 wieder waagerecht bis zu der aus 7 nach a gezogenen Gesichtslinie in 9, von 9 aufwärts bis zu 10, so haben wir in 7,8,10,9 die verlangte Fläche, und zwar unserm Auge weit weniger seitwärts, als die in Fig. 14. Dasselbe gilt von der Fläche in Fig. 17. Sie wird auch auf die nämliche Weise bestimmt; nur daß wir hier die perspektivische Breite derselben, nämlich 11,12 angeben können, indem wir von 10 in Fig. 16 aufwärts senkrecht bis zu 12 ziehen.

Wir sehen hier wieder, daß diese Flächen, je weniger sie uns seitwärts stehen, je schmaler sie auch erscheinen, eine Erscheinung, die auf beinahe denselben Gründen wie bei den waagerechten Flächen beruht. Indem diese Flächen unserm Auge immer weniger seitwärts sind, dieses also auch immer weniger auf dieselben sehen kann, so müssen sie auch immer schmaler sich zeigen. Ja sie müssen, wenn endlich, wie die waagerechten gerade in die Augenhöhe fallen, die senkrechten gerade über oder unter dem Augenpunkte, oder in ihn, kurz, wenn sie in eine durch den Augenpunkt senkrechte Linie fallen, so müssen auch sie als bloße gerade Linien erscheinen. Fig. 12. die Linie no und Fig. 18, lm stellt dies deutlich dar. Hier in der durch den Augenpunkt senkrechten er-

scheinen uns die Flächen Fig. 14. und 16, und Fig. 15. und 17 als die bloßen Linien on und lm. Eben so wie es bei den waagerechten in der Augenhöhe liegenden Flächen es der Fall war, daß bei der in Fig. 8., die noch seitwärts dem Augenpunkte lag, auch noch ein Stück ns der perspektivischen Seite gesehen wurde, das Fig. 12 bei xy ganz wegfiel: so zeigt sich auch bei der zwar auch in der durch den Augpunkt senkrechten, aber doch etwas über demselben liegender Fläche in Fig. 18. noch ein Stück lp der perspektivischen Seite, das ebenfalls Fig. 12. bei on ganz wegfällt. Dieses Stück wird gebildet, indem wir nämlich von dem Punkte 12 Fig. 17 und i Fig. 15 waagerecht hinüber bis zu Fig. 18. in l ziehen; kann aber bei on in Fig. 12. durch dies waagerechte hinüberziehen von 9 oder 10 in Fig. 16. nicht gebildet werden, da eine solche waagerechte nur in on treffen würde. Wollten wir auf der andern Seite des Augenpunkts dieselben Flächen, gleich weit vorstehend und gleich hoch mit den vorigen, wieder perspektivisch bestimmen, z. B. in Fig. 19. und 20., so werden sie hier, je mehr wir sie vom Augpunkte weg, also je mehr seitwärts unserm Auge setzten, wieder immer breiter erscheinen, wie dies Fig. 19. und 20. auch zeigt.

§. 96. Diejenige Linie, welche wir senkrecht durch den Augenpunkt annahmen z. B. FA, nennen wir zum Unterschiede von den übrigen und insonderheit von der Horizontlinie, Gesichtsscheide. Eben so, wie wir uns durch die erste eine waagerechte, unendlich weit fortgehende Fläche denken, und sie Gesichtsfläche nennen können, ebenso können wir uns auch durch die letzte eine senkrechte unendlich weit fortgehende Fläche denken, und diese ebenfalls Gesichtsscheide nennen. Beide unendliche Flächen erscheinen uns in einer waagerechten und einer senkrechten geraden Linie, und lehren uns zugleich auch deutlich, nach welchen Gesetzen im Allgemeinen sich die perspektivische Gestaltung irgend einer Fläche, je nachdem sie ihre Stelle ver-

ändert, richtet. Jede unter der Gesichtsfläche liegende, mit ihr parallelen Fläche, auf die das Auge also sieht, erscheint immer schmaler, je mehr sie sich derselben nähert, und wenn sie in dieselbe zu liegen kommt, als eine gerade Linie. Je mehr sie sich aber wieder von ihr entfernt, d. h. je mehr sie sich über dieselbe erhebt, so, daß also das Auge unter sie sieht, je breiter erscheint sie wieder. Und in denselben Verhältnisse eine mit der Gesichtsscheide parallel stehende Fläche erscheint auch immer schmaler, je mehr sie sich ihr nähert, und endlich in ihr, als gerade Linie; dann aber wieder, je weiter sie sich auf der andern Seite wieder von ihr entfernt wieder immer breiter. Wir müssen uns diese Angabe hinsichtlich der Gesichtsfläche und der Gesichtsscheide wohl merken, da von denselben späterhin Anwendung gemacht werden wird.

§. 97. Es kann hier zugleich noch gezeigt werden, wie zwar auf Gesichtslinien, aber doch schiefstehende Flächen, wie Fig. 21., perspektivisch bestimmt werden können. Diese Bestimmung ist ganz einfach. In Fig. 21. soll dieselbe Fläche die wir Fig. 1. geometrisch angegeben haben, nämlich von 6 Fuß im Quadrat, perspektivisch angegeben werden. Ihre schiefe Richtung betrage einen Winkel von 60°, oder dieselbe sei so groß, daß die zu zeichnenden Fläche mit der Grundfläche einen Winkel von 60° macht. Wir geben uns diesen Neigungswinkel der Fläche Fig. 21. in nmo geometrisch an. Da diese Fläche auf einer Gesichtslinie schief stehen soll, so bleibt ihre vorderste Linie mn immer parallel mit der Bildfläche, wird also mit dem gegenüber liegenden Maaße bloß geometrisch gemessen. Wir geben mit dem m gegenüber liegenden Maaße bB der Linie mn die Länge von 6 Fuß in n. Von m und n ziehen wir nach a, geben alsdann vermittelst des Maaßstabes der aus m nach a gezogenen Linie von m aus perspektivisch die gehörige Länge nämlich von 6 Fuß in q, und ziehen von q parallel mit mn bis zu na in r: so haben wir in qmnr die verlangte

Vorderfläche. Parallel müssen die Linien mn und qr deßhalb seyn, weil alle Punkte in mn und alle Punkte in qr gleich weit vorliegen, beide Linien also parallel mit der Bildfläche und daher auch unter sich parallel seyn müssen. Wir hätten den Punkt r auch in der Art finden können, daß wir von n senkrecht herab bis waagerecht gegenüber m in o, und von o nach a gezogen hätten; dann in p dieser nach a gezogenen Linie vermittelst des Maaßstabes perspektivisch die Länge, die mq oder nr haben soll, nämlich 6 Fuß, gegeben, und von p aufwärts senkrecht bis zu na gezogen hätten: so wäre der Durchschnittspunkt der gesuchte Punkt r gewesen. Es läßt sich nach allem vorherigen aus diesem einen Beispiele leicht ersehen, wie sich alle ähnliche auf Gesichtslinien schiefstehenden Flächen bestimmen lassen.

§. 98. Eben so wenig schwer ist es, eine solche Fläche in die Höhe zu übertragen. Wollten wir dies z. B. bei der Fläche Fig 22. thun, so ziehen wir bloß von m,q,n und r aufwärts senkrechte Linien. Senkrecht über m geben wir uns den ersten Punkt der Fläche in einer Höhe, wir wollen sagen, von 30½ Fuß in s Fig. 22. an. Den zweiten Punkt können wir finden, entweder wenn wir von s, 6 Fuß nach der aus n aufwärts gezogenen hintragen, in t, oder wenn wir von n auch 30½ Fuß aufwärts messen, ebenfalls in t. ts Fig. 22. ist nm Fig. 21. Von s und t ziehen wir nach a. Wo diese nach a gezogenen Linien von denen aus q und r aufwärts gezogenen durchschnitten werden, in v und u, haben wir die zwei andern Punkte der Fläche, und in vtsu die ganze Fläche, 30½ Fuß senkrecht über der untern.

2. Von Bestimmung anders schiefstehender Flächen. II, *f*, 2.

§. 99. Es soll zuerst eine Fläche bestimmt werden, die sich nach hinten überneigt, d. h. deren erste unterste Linie, mit wel- Tafel XVII.

cher sie auf der Grundfläche steht, parallel mit der Grundlinie ist, und die von hier aus einen Neigungswinkel zur Grundfläche von 66° macht. Sie sei übrigens, geometrisch genommen, gleich breit. 6 Fuß messe sie in der Breite und 10 Fuß in der Höhe. Wir geben uns bei ihrer Bestimmung zuerst auf irgend einem leeren Raume unsers Papiers geometrisch den Neigungswinkel an; in Fig. 1. dce ist dieser Winkel von 66°. Der Linie cd geben wir mit irgend einem Maaße, wir wollen sagen, mit dem Maaße bB die geforderte Länge von 10 Fuß, in d, und ziehen alsdann von d herabwärts senkrecht nach e. Hierauf geben wir uns die erste Linie der zu bestimmenden Fläche Fig. 2. in ck an. Von c und k ziehen wir nach a. Da die Fläche gleich breit seyn, und sich nach hinten über neigen soll, so müssen ihre obersten Punkten senkrecht über diese von ihren Grundpunkten nach a gezogenen Gesichtslinien fallen. Ueber welchen Punkte aber in dieser Linie sie senkrecht sind, das erfahren wir aus Fig. 1. d ist hier der eine obere Pnnkt der Fläche. Er liegt senkrecht über e. So viel Fuß also e von dem Grundpunkte c geometrisch absteht, so viel Fuß muß auch Fig. 2. der unter dem obern liegende in der Gesichtslinie ca oder ka von dem Grundpunkte c oder k perspektivisch entfernt seyn.

Wir geben demnach zuerst ca von c aus vermittelst des Maaßstabes perspektivisch die Länge von ce Fig. 1. in g. Wie e von c Fig. 1. so ist nun g von c Fig. 2. 4 Fuß entfernt. Von g ziehen wir waagerecht bis zu der aus k nach a gezogenen, in l. Es werden von g und l aufwärts senkrechte Linien gezogen, und sie so lang wie ed Fig. 1. gemacht. Wir geben nämlich zuerst einer auf c Fig. 2. errichteten mit dem gegenüber liegenden Maaße die Länge, welche ed geometrisch hat; in h und ziehen von h nach a, so giebt uns der Durchschnitt auf der aus g senkrechten den Punkt i, so viel Fuß seines Maaßes von g abstehend, wie h von c seines Maaßes. i ist demnach der eine obere Punkt der Fläche. Von i ziehen wir waa-

gerecht bis zu der aus l senkrechten in m, und haben so in ck mi die verlangte Fläche in einem Neigungswinkel zur Grundfläche von 66° richtig perspektivisch bestimmt.

§. 100. Eine auf dieselbe Weise schiefstehende Fläche, die sich aber, anstatt hinten über, vorne über neigt, soll nun in Fig. 3. perspektivisch bestimmt werden. Auch hier geben wir uns wieder den Neigungswinkel, den diese Fläche zur Grundfläche haben soll, zuerst geometrisch an. Er betrage 45°. Wir zeichnen, den Raum benutzend, uns diesen Winkel Fig. 1. von dem Punkte c aus in ocq und geben dann, wie wir es bei der vorigen Fläche gemacht haben, der Linie co die Länge, welche die zu zeichnende Fläche haben soll, nämlich 10 Fuß in o. Von o ziehen wir herabwärts senkrecht bis q. Nun bestimmen wir die erste oder Grundlinie der zu zeichnenden Fläche. Sie soll 12 Fuß in die Tiefe des Bildes liegen und 8 breit seyn. Wir geben sie in dieser Tiefe mit dem gegenüber liegenden Maaße Fig. 3. in rv an; ziehen von a durch r und v Gesichtslinien, geben diesen Gesichtslinien von r und v aus vermittelst des Maaßstabes perspektivisch die Länge von so viel Fuß, als cq Fig. 1. hat: nämlich in s und w. Von s und w wird aufwärts senkrecht gezogen. In diesen senkrechten Linien müssen die beiden obern Punkte der Fläche so viel Fuß von s und w abstehen, als o von q Fig. 1. entfernt ist. Wir geben denselben die Länge von oq, indem wir nämlich eine auf r errichtete senkrechte mit dem gegenüber liegenden Maaße so lang machen, wie oq, in t; dann von a durch t bis zu der aus s senkrechten in u, und von u waagerecht hinüber bis zu der aus w senkrechten in x ziehen. uxvr ist dann die verlangte Fläche 10 Fuß lang, 8 Fuß breit, in einem Neigungswinkel zur Grundfläche von 45°.

§. 101. Es sollen jetzt noch einige schiefstehende Flächen, deren untersten Linien weder Gesichtslinien noch mit der Grundlinie parallel sind, perspektivisch gezeichnet werden. Bei dieser

Art Flächen kommen in den perspektivischen Angaben derselben hauptsächlich zwei Dinge in Betracht. Wir haben hier wieder zwei Winkel zu bestimmen: den einen, in welchem die unterste Linie der Fläche von der Grundlinie abweicht, und den andern, den Neigungswinkel der Fläche zur Grundfläche. Beide müssen wir uns geometrisch angeben. Zuerst den Neigunswinkel von 70° Fig. 5. in GFJ. Wir geben der Linie FG die Länge, welche die Fläche haben soll, nämlich 10 Fuß in G und ziehen von G herabwärts senkrecht bis waagerecht gegenüber F in J. Dann den Abweichungswinkel von der Grundlinie, der 35° betragen soll, Fig. 4. von f aus in hfp. Die Linie fh, als die unterste Linie der Fläche machen wir geometrisch so lang als diese breit seyn soll, 8 Fuß des Maaßes, das p gegenüber liegt. Hierauf ziehen wir von f aus geometrisch rechtwinklich mit fh eine Linie fi. In dieser Linie muß der Punkt J Fig. 5., oder der Punkt liegen, welcher senkrecht unter dem einen Punkte der obern Flächenlinie liegt; und zwar so weit von f ab, als in Fig. 5., J von F entfernt ist. Denn wenn wir uns auf fh die Fläche von 12 Fuß Länge in einem Winkel zur Grundfläche von 70° errichtet denken, so neigt dieselbe sich so viel hinten über, daß, wenn wir von dem obern Endpunkte senkrecht bis zur Grundfläche herabzögen, diese senkrechte den Punkt i treffen würde; und daß, wenn wir die ganze obere Linie senkrecht herunter zögen, wir diese im Grundrisse in einer von i aus mit fh parallelen ik, und deren andern Endpunkt so weit von i entfernt erhalten würden, als h von f entfernt ist, nämlich in k. Es wäre also fhik der geometrische Grundriß der zu zeichnenden Fläche. fh ist die untre, und senkrecht über ik liegt die obere Linie derselben. Dieser Grundriß muß nun perspektivisch bestimmt werden. Dies kann sehr leicht nach Tafel XII. und XIII. und §. §. 72. und 77. geschehen. Zuerst bestimmen wir fh. Wir ziehen von h bis waagerecht gegenüber f in p, von p nach a, und geben dieser Gesichtslinie vermittelst

mittelst des Maaßstabes die Länge, welche hp gegenüber liegenden Maaßes geometrisch hat in n. n wäre demnach perspektivisch der Punkt h und fn die geforderte Linie. Es folgt nun die Bestimmung der Linie ik. Wir geben vermittelst des Maaßstabes i und k auf dieselbe Weise perspektivisch in l und m an, wie wir es bei h gethan haben. lm ist deßhalb perspektivisch die Linie ik, und fnml der perspektivische Grundriß der Fläche. Diese selbst nun auf ihm zu errichten, hat keine Schwierigkeit mehr. Wir ziehen aus l und m senkrechte, und geben diesen vermittelst der gegenüber liegenden Maaße die Länge von so viel Fuße, als GJ Fig. 5. hat (GJ wird natürlich mit dem Maaße bB gemessen): in s und t. st wäre alsdann die obere Linie der Fläche. Verbinden wir sie mit der untern durch Linien, so stellt uns fnts die ganze Fläche von 10 Fuß Länge, 8 Fuß Breite und einen Neigungswinkel von 70° dar.

§. 102. Eine andre eben so schiefstehende Fläche, von der nämlichen Länge und Breite, wie die vorige, jedoch vorne über neigend, ist jetzt in Fig. 6. zu bestimmen. Der Neigungswinkel betrage 55°. Wir geben ihn uns, den Raum benutzend wieder Fig. 5. von F aus in HFK an, und ziehen von H herab senkrecht bis K. Hierauf zeichnen wir uns auch wieder den geometrischen Grundriß der Fläche Fig. 6. in pldc. Wir geben nämlich zuerst den Abweichungswinkel der untersten Flächenlinie von der Grundlinie, der 30° betragen soll, von p aus als dem vordersten Grundpunkte in lpg an; ziehen von p und l rechtwinkliche Linien, (da sich die Fläche vorne über neigen soll nach vorne zu) und geben in diesen die Punkte c und d mit dem gegenüber liegenden Maaße 3* so weit von p und l an als Fig. 5. K von F (mit bB gemessen) entfernt ist. Dieser geometrische Grundriß pldc wird dadurch perspektivisch bestimmt, daß wir erst von l senkrecht bis n, von n nach a ziehen und vermittelst des Maaßstabes dieser Gesichtslinie pespektivisch die Länge von nl geben in q; pq wäre demnach die unterste Linie

der Fläche perspektivisch richtig; daß wir dann ferner von c und d senkrecht aufwärts bis wieder waagerecht gegenüber p in m und o, alsdann von a durch m und o ziehen, und diesen Gesichtslinien wieder vermittelst des Maaßstabes perspektivisch die Länge geben, die sie, mit dem p gegenüber liegenden Maaße geometrisch haben, nämlich in k und r. (Der ganze Unterschied bei dieser Bestimmung vermittelst des Maaßstabes besteht darin, daß wir von dem p,m und o gegenüber liegenden Punkte 3 in demselben, nicht nach hinten zu, sondern nach vorne zu, nach z u. s. w. zählen von da waagerecht hinüberziehen.) pqrk ist diesem nach der perspektivische Grundriß. Ueber kr muß die obere Linie der Fläche liegen. Wir ziehen von k und r senkrecht aufwärts, und geben diesen mit den gegenüber liegenden Maaßen die Länge von KH Fig. 5. in u und v, verbinden u und v mit p und q, so ist pqvu die verlangte Fläche nach allem richtig perspektivisch bestimmt. Wir können auch die Länge von ku und rv durch die schon mehrmals angeführte Abschneidungsart leichter bestimmen; indem wir nämlich auch von o und m aufwärts senkrecht ziehen, und diesen senkrechten mit dem einen gegenüber liegenden Maaße 3*, die Länge von KH in Fig. 5. geben, und dann von a durch die obern Endpunkte dieser senkrechten bis zu den aus k und r senkrechten in u und v ziehen. Auf ähnliche Weise hätten wir es auch in Fig. 4. machen können.

Tafel XVIII. §. 103. Es ist nach allem vorhergehenden kaum mehr nöthig zu zeigen, wie dergleichen schiefstehende Flächen auch in die Höhe übertragen oder in derselben bestimmt werden können. Indeß um der Vollständigkeit willen, wollen wir es thun. Das einfachste Verfahren wäre, daß wir, wenn z. B. die Fläche 18 Fuß senkrecht über der untern liegen sollte, von jedem ihrer Punkte mit dem gegenüber liegenden Maaße 18 Fuß aufwärts mässen, und so die Fläche angäben. Allein weit sicherer läßt es sich auf folgende Art thun. Denken wir uns,

es wäre die Fläche oder vielmehr nur der perspektivische Grundriß derselben fnml Fig. 1. Tafel XVIII., derselbe Grundriß, den wir Tafel XVII. Fig. 4. ebenfalls in fnml haben, sammt der Linie, die durch f waagerecht gezogen ist, mit den auf ihr liegenden Punkten ofrp. Wir geben uns, nachdem wir so den perspektivischen Grundriß haben, senkrecht über der durch f waagerechten eine andre waagerechte so hoch an, als wir die Fläche in der Höhe bestimmen wollen, nämlich 20 Fuß des der unteren op gegenüber liegenden Maaßes 3,4; in HJ. Hierauf ziehen wir von den Punkten o,f,r,p aufwärts senkrecht bis zu dieser waagerechten, in stuv, und von s,u,v nach a. (Von t, der senkrecht über f, dem vordersten Punkte des perspektivischen Grundrisses Fig. 1. liegt, brauchen wir nicht nach a zu ziehen.) Alsdann wird von lm und n aufwärts senkrecht gezogen. Wo diese senkrechten Linien die aus su und v nach a gezogenen Linien durchschneiden, in x,y,w nebst t, haben wir die vier Punkte des Grundrisses 20 Fuß in der Höhe bestimmt, twyx wäre demnach der Grundriß in dieser Höhe; und tw wäre zugleich, eben so, wie fn in Fig. 1., die unterste Linie der Fläche selbst. Um auch die obere Linie zu finden, ziehen wir wiederum von x und y, über deren ihre beiden Endpunkte liegen müssen, und dann auch von s und u aufwärts senkrechte Linien, geben denen aus s und u gezogenen die Länge mit dem Maaße 3,4, welche GJ Tafel XVII. Fig. 5. hat, in z und d, und ziehen von z und d nach a. Wo za und da die aus x und y aufwärts gezogenen treffen, in e und f, da sind die obern Endpunkte der Fläche. Verbinden wir sie mit tw, der untern Linie, so stellt sich uns in twfe dieselbe Fläche 20 Fuß in der Höhe dar, die wir Tafel XVII. Fig. 4. in fnts haben. — Es ist hierbei eine besondere Anwendung gemacht, wie man vermittelst der Art, die Länge senkrechter Linien durch Gesichtslinien abzuschneiden, sich das Verfahren nicht bloß einfacher, sondern auch sicherer machen kann. Deßhalb ist eine vorzügliche

Staatl. Bibliothek Passau

Aufmerksamkeit auf diese und auch auf die folgende ähnliche Anwendung zu empfehlen.

§. 104. Wollen wir die Fläche Tafel XVII. Fig. 6. 18½ Fuß in die Höhe übertragen, so geschieht dies auf die nämliche Weise, wie bei der vorigen. Denken wir uns zuerst wieder den perspektivischen Grundriß pqrk und die durch p waagerechte mit den Punkten pmno aus Tafel XVII. Fig. 6. in Tafel XVIII. Fig. 2. Wir geben uns auch hier wieder 18½ Fuß über der untern pg die waagerechte DB an, und ziehen von pmno aufwärts senkrecht bis zu ihr in hils. Von a ziehen wir nun durch i,l und s Gesichtslinien, und alsdann von k,r und q aufwärts bis zu diesen Gesichtslinien. Wo sie dieselben durchschneiden in wv und x nebst h haben wir die vier Grundrißpunkte und in hx die unterste Linie der Fläche. Von w und v ziehen wir wieder aufwärts senkrechte. Dann ebenfalls von i und s; geben diesen letzten mit dem p Fig. 2. gegenüber liegenden Maaße die Länge von HK Fig. 5. Tafel XVII., und ziehen von a durch ihre Endpunkte y und z. Die Durchschnittspnkte dieser von a gezogenen auf denen aus w und v senkrechten, c und g sind die oberen Endpunkte der Fläche, und hxgc ist sie, wie wir sie Tafel XVII. Fig. 6. in pqvu haben, 18½ Fuß in der Höhe.

§. 105. Wir haben hier bei Bestimmung der Flächen, besonders der schiefstehenden gesehen, wie fortwährend alles auf ein und demselben Verfahren beruht. Doppelt wichtig muß uns dies seyn, wenn wir bedenken; daß es zu den schwierigsten Aufgaben der Perspektive gehört, eine der zuletzt gedachten schiefen Flächen richtig zu bestimmen. — Punkte, Linien, Winkel und Flächen haben wir bestimmen gelernt. Wir gehen jetzt über zu den Körpern. Obgleich dies eigentlich nur eine Wiedervereinigung dieser vier Bestandtheile derselben ist, und das, was in diesen vier Abschnitten gelehrt wurde, sich bei den Körpern eigentlich nur wiederholen kann, so werden wir den letzten doch

eine eben so große und vielleicht noch größere Ausführlichkeit widmen müssen, als den ersten. Denn im Bestimmen der Körper erreichen wir eigentlich den ersten Grad des Könnens der Perspektive, zu dem das Vorhergehende nur vorbereitete. Ist dieses recht sehr begriffen und aufgefaßt, so wird sich das andre auch mit bei weiten größerer Leichtigkeit nicht bloß begreifen und auffassen, sondern auch festhalten lassen.

III.

III. Von Bestimmung der Körper.

Tafel XIX. §. 106. Bevor wir wirklich übergehen zu dieser Bestimmung wollen wir noch einiges höchst wichtige, das zwar nicht unmittelbar auf die Körper, sondern vielmehr auf das Allgemeine eines perspektivischen Bildes oder einer solchen Zeichnung sich bezieht, einschalten. Dies betrifft den Standpunkt, von welchem aus wir einen oder mehre Gegenstände darstellen wollen; und den Umfang, die Ausdehnung der Gegenstände, die uns in unser Bild zu bringen erlaubt ist.

Es ist nämlich durchaus nicht gleichgültig, welchen Standpunkt wir uns für irgend eine Darstellung wählen, oder wie weit von dem Darzustellenden abstehend wir uns denken wollen; und dann kann es durch verschiedne Gründe durchaus nicht gestattet seyn, daß wir willkührlich viel Gegenstände, selbst, wenn wir sie in der Wirklichkeit auch sähen, in dem Bilde angeben; sondern es richtet sich vielmehr beides, Standpunkt und Anzahl, Ausdehnung des Darzustellenden nach festen Regeln und bestimmten Grundsätzen, durch deren Nicht-Beachtung und Nicht-Anwendung, uns alle Vortheile, die wir auch sonst im richtigen perspektivischen Bestimmen erlangt haben mögen, verlustig gehen können. Freilich könnte es vielen scheinen, als ge-

hörte dergleiche allgemeines namentlich in so weit es auf die ganze Anordnung des Bildes Bezug hat, nicht hierhin, sondern vorne, etwa vor den Beginn der eigentlich perspektivischen Bestimmungen. Indeß, hätten wir auch hierin dem natürlich scheinenden Gange folgen, und ganz im Anfange des Buches von diesem sprechen wollen, so würden wir unmöglich im Stande gewesen seyn, unserer Meinung auch nur einigermaßen die gehörige Deutlichkeit und Verständlichkeit zu geben, da zu deren Auffassen und Begreifen nothwendig schon Kenntnisse des perspektivischen Bestimmens vorausgesetzt werden müssen.

§. 107. Von dem Standpunkte.

Rufen wir uns noch einmal die ursprüngliche Anfertigung des perspektivischen Maaßstabes in Tafel I., II., III. und IV. zurück; bemerken wir, wie in Tafel I. Fig. 1. und 2. sich der geometrische Maaßstab ABCD auf der Bildfläche st perspektivisch in abcd darstellt; und betrachten wir dann Tafel IV. Fig. 9: so finden wir leicht, daß wenn wir das Auge oder den Augpunkt näher zu dem anzufertigenden Maaßstabe hinrücken, wir auch ganz andre perspektivische Verhältnisse desselben erhalten. Steht unser Auge in r und schneiden wir die 4 geometrischen Fuße be auf der Maaßstabslinie bz ab, indem wir nämlich von e nach r ziehen, so erhalten wir den ersten Durchschnitt in 2; und 2b wäre also perspektivisch die Breite der 4 Fuße be. Rücken wir nun aber unser Auge näher zum Maaßstabe, (und dies können wir nicht ohne auch unsern Standpunkt um so viel näher zu rücken) nach x, so erhalten wir in derselben Art den ersten Durchschnitt der 4 Fuße in g; und gb wäre nun die perspektivische Breite derselben. Nehmen wir ferner unser Auge und Standpunkt noch näher an, in t, so erscheint uns der Durchschnitt der 4 Fuße nun in 1; und 1b ist die perspektivische Breite. Diese Breite, dieser Abstand 1b ist aber größer, als gb, und noch größer, als 2b. Hieraus folgt, daß, je näher wir an dem zu bestimmenden Maaßstabe in derselben Au-

genhöhe sind, je breiter und größer uns auch die einzelnen perspektivischen Abtheilungen und Fuße desselben erscheinen müssen: denn was von der hier angegebenen ersten Abtheilung gilt, gilt auch von den folgenden; und wollten wir, ganz in der Art, wie wir sonst den Maaßstab bestimmen, ihn von dem Auge t aus, oder von der Richtung der Linie 1e aus folgerecht angeben, so würden wir einen ganz andern Maaßstab erhalten, dessen einzelnen Abtheilungen, obgleich sie perspektivisch immer nur eine gleiche Größe, 4 Fuß darstellte, doch viel breiter erscheinen, als sie hier bei dem Auge x wirklich sind. Wir erhielten demnach durch das näher- oder entfernter-seyn unsers Aug- und Standpunktes eine bedeutende Verschiedenheit in der perspektivischen Ansicht. Wie nun aber diese Verschiedenheit der Ansicht beim Maaßstabe statt findet, so muß sie natürlich auch bei den Gegenständen statt finden, und dies sowohl an sich selbst, als auch durch den Maaßstab. Hätten wir eine Fläche, die 4 Fuß in die Tiefe des Bildes mäße, so würde uns diese bei nähergerücktem Standpunkte und Auge auch breiter erscheinen. Oder, wenn wir dabei stehen bleiben, daß wir nur mittelst des Maaßstabes die perspektivischen Verhältnisse der Gegenstände bestimmen, so würde sich die Verschiedenheit der Ansicht des Maaßstabes, die größre Breite desselben sich auch auf jeden Gegenstand des Bildes übertragen, und diesen ebenso verschieden machen. — Es ist nun zu erwägen, welche von diesen verschiednen Ansichten die beste sei, und wie entfernt oder nah, wir unsern Stand zu dem Bilde nehmen müssen. Darüber giebt uns Tafel XIX. den besten Aufschluß. Wir sehen hier zwei an sich geometrisch gleich große Tische von zwei verschiedenen Standpunkten aus gezeichnet; d. h. (was dasselbe ist) die beiden Maaßstäbe, die auch geometrisch gleich sind, haben wir nach verschiedenen Abständen unsers Standpunktes oder Auges bestimmt.

Die Entfernung unsers Standpunktes für den Maaßstab

in Fig. 1. sei in z oder vielmehr, da dies nur die Augenhöhe ist, in D. Bestimmen wir hiernach denselben, so erhalten wir die Abtheilungen Ab, bc, cd und de, deren jede uns in ihrem senkrechten Abstand von dem vorhergehenden die Breite eines Fußes angiebt. Der Tisch selbst soll in seiner oder in den Endpunkten seiner Füße ein Quadrat bilden. Bestimmen wir dieses vermittelst dieses Maaßstabes perspektivisch d. h. ziehen wir von g und h nach dem Augpunkte des Bildes, a; zählen auf dem Maaßstabe 2 Fuß (denn so breit ist der Tisch) bis c und ziehen von da waagerecht hinüber nach i und k so erhalten wir in ghikL den verlangten Tisch.

Dagegen sei die Entfernung unsers Standpunktes für den Maaßstab in Fig. 2. in zD, also viel näher zu diesem als in Fig. 1., wir erhalten bei Bestimmung desselben die Abtheilungen mn, no, op u. s. w. deren jede in ihrem senkrechten Abstande von dem vorhergehenden wieder die perspektivische Breite eines Fußes angiebt. Die Verhältnisse des Tisches seien ganz die nämlichen wie in der vorigen Fig., der Tisch habe auch 2 Fuß ins Gevierte und der Augpunkt sei auf derselben Stelle wieder in a; der Unterschied beruhe bloß auf der geringeren Entfernung unseres Standpunktes. Jetzt erhalten wir bei Angabe des Tisches, wenn wir sie auf dieselbe Weise bewerkstelligen, wie früher, ganz andre perspektivische Verhältnisse und eine weit verschiedne Ansicht desselben, obgleich er eigentlich an sich nur immer dieselbe Größe behält. Wie breit erscheint uns nun nicht der Raum von q bis r gegen den in Fig. 1. von h bis k, die doch dieselben Räume, oder wie groß erscheint uns nicht die Fläche S gegen die L in Fig. 1. welches doch dieselben Flächen sind. Niemand, dem man die Zeichnung Fig. 2. zeigte, würde glauben, dieser Tisch wäre quadratförmig, und doch ist er es; jeder würde ihn für eine lange Tafel halten, und doch haben wir ihn nach allen Regeln ganz richtig quadratförmig bestimmt. Ein solcher auffallender Unterschied, der in andern

Beispielen noch weit auffallender und störender ist, ergiebt sich aus der Verschiedenheit der Entfernung des Standpunktes.

Fragen wir indeß, um zu einer bestimmten Regel zu gelangen, welcher von diesen beiden Standpunkten den Vorzug verdiene, so zeigt sich auf den ersten Blick, daß dies der in Fig. 1. sei. Er giebt uns ein deutliches Bild von dem, was wir darstellen wollen. Der andere aber in seiner allzugroßen Nähe läßt uns durchaus zu keiner richtigen Vorstellung von der Form des Tisches kommen, und verdient deßhalb durchaus keine Berücksichtigung. Ein zu naher Standpunkt also wäre verwerflich; ein zu entfernter ist es aus den entgegengesetzten Gründen. Er verengt so sehr die perspektivischen Verhältnisse, wie jener sie erweitert, und macht sie hierdurch nicht weniger undeutlich. Die mittlere Entfernung des Standpunktes deßhalb würde diejenige seyn, die wir bei Anfertigung perspektivischer Darstellungen oder der Maaßstäbe zu ihnen anzunehmen hätten.

Ganz genau in einem bestimmten Maaße läßt sich diese mittlere Entfernung für alle Fälle nicht angeben; indeß gilt diese Regel:

Hat man auf einem Bilde nur Einen Gegenstand darzustellen, so giebt die dreimalige Höhe dieses Gegenstandes eine vollkommne Entfernung des Standpunktes.

Eine solche Entfernung der 3maligen Höhe ist auch bei unsrer Bestimmung des Tisches Fig. 1. (in AD) angenommen worden, und wir haben gesehen, welch' eine angemessne Perspektive wir durch sie erlangt haben. Ueberhaupt gewährt diese Entfernung jedesmal den richtigen Standpunkt, von welchem man einen gehörigen Ueberblick über den Gegenstand hat. Es giebt nur einen Abstand, in welchem die Verhältnisse des Gegenstandes so zusammen auf uns wirken, wie sie eigentlich unter sich sind, und wie sie auf uns wirken müssen, wenn wir eine

klare Vorstellung von ihm und ein richtiges Urtheil über sie und dem Gegenstand selbst bilden wollen: und dieser Abstand liegt zwischen der 2½ und 3mal die Länge desselben messenden Entfernung. Man thut sehr unrecht, beim Beschauen z. B. eines großen Gebäudes sich so nahe zu demselben zu stellen, daß es höher ist, als unser Abstand, oder gar ganz dicht unter dasselbe. So viel es nur angeht, soll man sich ungefähr in der angegebnen Entfernung einen Standpunkt zur Beschauung und Bestimmung desselben zu verschaffen suchen.

Ist aber das Bild von der Art, daß mehre Gegenstände in demselben vorkommen oder bestimmt werden sollen, so gilt jene oben gegebne Regel von dem am meisten vorliegenden Gegenstande; d. h. die dreimalige Länge dieses am meisten vorliegenden wird genommen, und nach ihr die Entfernung des Standpunktes bestimmt. Alle übrigen Gegenstände des Bildes, die weiter entfernt sind, werden nach dem nämlichen durch diesen gefundenen Standpunkt gezeichnet, und dadurch in einer natürlichen Perspektive erscheinen. Man ist weiter von ihnen entfernt als ihre 3malige Länge beträgt; und dies hat nichts zu bedeuten: das weiter Entfernt-seyn schadet bei den hintern Gegenständen nichts; nur muß man sich hüten, daß man nicht viel näher als die 3malige Länge beträgt, zum vorstehenden Gegenstande treten und ihn danach bestimmen. Wenn es aber heißt, man soll den vorliegendsten Gegenstand zu der gedachten Angabe des Standpunktes wählen, so ist dabei vorausgesetzt, daß dieser ein bedeutender Gegenstand des Bildes sei. Er muß wenigstens 3—5 Fuß in seiner Länge messen. Nur ein solcher darf berücksichtigt werden. Alles unbedeutendere, was etwa um ihn herum- oder gar vor ihm liegen mag, bleibt unbeachtet, und richtet sich nach dem übrigen. — Sonach hätten wir also folgende allgemeine Regel erhalten:

Die dreimalige Höhe des vordersten Hauptgegenstandes eines Bildes (als Hauptgegenstand kann ein jeder

angesehen werden, der die gedachte Bedeutenheit hat) giebt die Entfernung des Standpunktes.

Liegen mehre Gegenstände gleich weit vor, so wird unter ihnen der bedeutendste gewählt. In einem Zimmer z. B. dürfte nicht ein ganz vorne stehender Tisch, sondern die Höhe der am meisten vorliegenden Wand zu jener Bestimmung genutzt werden.

Es giebt wenige Dinge in der Perspektive, die so wichtig und so nothwendig zu behalten sind, wie diese eben vorgetragene Lehre vom Standpunkte, und wenige auch die so wenig beachtet und behalten werden, wie eben dieselbe. Wir sehen die richtigsten und schwierigsten perspektivischen Darstellungen, von den ausgezeichnetsten Künstlern; Aber gerade hierin finden wir dieselben sehr vernachläßigt. Namentlich gilt dies von Prospekten, Gebäulichkeiten und dgl. Oft glauben wir einen Säulengang, dessen einzelne Glieder an sich nur wenige Fuße von einander abstehen, in einer unendlichen Ausdehnung in einem gewaltigen Abstande zu erblicken; Zimmer scheinen uns weite Hallen zu seyn, und unansehnliche Straßen und Plätze von unabsehbarer Länge und Größe; ganz gegen die Natur der Sache. Hierin liegt auch mit die Schuld, daß fast immer Prospekte oder dgl. die wir in der Abbildung sehen, uns nachher in der Wirklichkeit ganz unbekannt und ganz anders erscheinen, als im Bilde. Natürlichkeit der Darstellung, oder besser wohl, Bildlichkeit derselben ist immer das erste Erforderniß; warum hieße sie denn sonst ein Bild? Mag sie noch so richtig und nach allen Regeln genau gearbeitet seyn, ist sie nicht natürlich d. h. erweckt sie nicht eine deutliche Vorstellung des Gegenstandes, gerade wie dieser sie in der Wirklichkeit erwecken würde, so kann sie wenig Ansprüche auf einen Werth, der mit Zweckmäßigkeit so innig verwandt ist, machen; ja sie muß bei all' ihrer Richtigkeit, einer andern weichen, die mit kleinen Fehlern doch der Seele ein deutliches Bild giebt; obgleich auch diese nicht

die rechte ist. Darum habe man denn ja Acht, nie einen andern, als einen gehörig entfernten Standpunkt bei Anfertigung eines Bildes nach Anleitung obiger Regeln zu wählen.*)

§. 108. Vom Umfang der Gegenstände, die in das Bild zu bringen erlaubt sind.

Eine aufmerksame Beobachtung lehrt uns sehr bald, daß, Tafel XX. wenn wir eine weite Ferne oder eine Vereinigung vieler Gegenstände in einem sehr ausgedehnten Raume betrachten, daß wir alsdann nur eine gewisse Anzahl derselben auf einmal, mit Einem Blicke übersehen können. Befinden wir uns z. B. in einer weiten Landschaft, so finden wir bald, daß wir die seitwärts gelegene Gegenstände nicht anders ins Auge fassen können, als wenn wir unsern Kopf aus der ursprünglichen Lage,

---

*) Ich muß für die der Perspektive Kundigen hier folgendes bemerken.

Ich hatte mir vorgenommen, an diese Lehre über den Standpunkt die von dem Distanzpunkt, wie er gewöhnlich genannt wird, anzuknüpfen; und das vortheilhafte und nachtheilige desselben zu zeigen; allein ich that dies nicht, um den Gang des Buchs nicht zu sehr zu unterbrechen und zu stören. Ich hoffe auch niemand hierdurch Schaden gebracht zu haben. Denn wer die Perspektive nach den Regeln, die ich hier aufgestellt habe, lernet, glaube ich, kann der Lehre vom Distanzpunkte gänzlich entbehren. Es war anfänglich meine Absicht, darzuthun, wie gerade der Distanzpunkt im gewöhnlichen Laufe des perspektivischen Zeichnens das Hauptmittel sei, um die gröbsten Fehler gegen die Natürlichkeit der Darstellung herbeizuführen. Da es so äußerst unbequem, oft gar nicht thunlich ist, denselben so weit außerhalb des Bildes anzunehmen, als es zu einer natürlichen Vorstellung erforderlich wäre, so begnügte und begnügt man sich damit, ihn in das Bild selbst zu setzen. Man glaubt genug gethan zu haben, wenn man nur alles richtig in Beziehung auf ihn und in jedem Verhältnisse konstruirt; ohne zu bedenken, daß seine zu große Nähe an den Gegenständen bei aller Richtigkeit die ungestalteste Darstellung hervorbringen müsse.

in der er sich befand, verrücken, ihn herumdrehen, und so um unmittelbar nach diesen Gegenständen hinsehen. Während des gewöhnlichen Betrachtens oder Aufzeichnens einer solchen Ferne, werden wir, weil wir überhaupt nicht auf die feste Stellung unsers Gesichtspunktes Acht haben, dieses Herumdrehen zwar nicht gewahr, allein es findet wirklich statt, und muß deßhalb bei Bestimmung genauer Regeln und Lehren sorgfältig berücksichtigt werden.

In eine Zeichnung dürfen wir nur diejenigen Gegenstände aufnehmen, die mit unverrücktem Kopfe, in Einem Blicke übersehen werden können. Dies ist die allgemeine, und hauptsächlichste Regel über die Menge und Ausdehnung der in das Bild zu bringenden Gegenstände. Jedes Bild hat nur Einen Augenpunkt, nur eine Grundlinie, und nur einen Standpunkt. Durch das eine von diesen werden die andern und auch alle perspektivischen Verhältnisse des Bildes bestimmt. Haben wir aber eine Ferne oder eine Anzahl Gegenstände von einem gewissen Standpunkte aus mit Einem Blicke betrachtet, so haben wir zugleich den Augpunkt und die übrigen nothwendigen Stücke des Bildes bestimmt. Wenden wir nun aber unsern Kopf, oder, was dasselbe ist, betrachten wir nun wieder mit einem andern Blicke, so bekommen wir hier wieder einen zweiten Augpunkt und durch ihn das übrige des Bildes. Denn wenn im ersten Falle der Augpunkt vor unserm waagerecht geradeaus gerichteten Blicke lag, und hiermit die Horizontlinie waagerecht durch denselben und die Grundlinie parallel mit dieser angegeben wurde, so erscheint im zweiten Falle der Augpunkt wieder gerade vor unserm Blicke, also an einer andern Stelle, als vorher, und die beiden durch ihn bestimmten Linien, weil sie parallel mit uns oder vielmehr mit einer durch unsere Augen gezogenen Linie seyn müssen, und wir uns im Kreise drehen, in veränderter Richtung. Diejenigen Gegenstände deßhalb, die wir mit dem

ersten Blicke gesehen hätten, müßten in Beziehung auf den ersten Augpunkt und seine Linien; und die wir mit dem zweiten Blick gesehen hätten, in Beziehung auf den zweiten Augpunkt und dessen Linien gezeichnet worden; wodurch 2 Bilder von ganz verschieden perspektivischen Verhältnissen in einem entstehen würden, eine Sache, die nicht anders als widersinnig genannt werden könnte. Sobald wir unsern Kopf drehen, erhalten wir ein verändertes Bild und also kann nur das den Gegenstand unserer Darstellung ausmachen, was wir mit Einem Blicke und feststehendan Kopf übersehen können.

Nun läßt es sich aber sehr schwer ganz genau angeben, was alles der Eine Blick einfassen kann, wie weit er mit deutlichem Erkennen reicht; denn durch Anstrengung und Drehung des Auges läßt sich noch manches in den Einen Blick ziehen, was bei einer gewöhnlichen Ansicht außerhalb der Gränzen desselben läge; nnd dies gilt sowohl von der Ausdehnung der Gegenstände in die Höhe und Tiefe als auch in die Breite. Deßhalb kaun man eine bestimmte Regel dahin festsetzen:

Was der Eine Blick, indem er sich rechtwinklich nach allen Seiten hin ausdehnt, erreicht, das ist gestattet in das Bild aufzunehmen.

Wenn es hier heißt: indem er sich rechtwinklich nach allen Seiten hin ausdehnt, so wird dies in der Art verstanden, daß die beiden äußersten Strahlen des Blicks sowohl in die Höhe und Tiefe als auch in die Breite in einem rechten Winkel zu einander stehen; oder daß, wenn wir den Hauptstrahl des Blikkes d. h. denjenigen der vom Auge gerade aus nach dem Augpunkte geht, in der Mitte annehmen, die äußersten Strahlen des Auges, welche den Umfang des Bildes einschließen, nur jedesmal um einen halben rechten Winkel von diesem Hauptstrahle abstehen dürfen, also unter sich einen ganzen rechten Winkel bilden. Es wird deutlich seyn, wie hierdurch und daß der Blick sich nach allen Seiten ausdehnt gleichsam

ein Strahlenkegel entstehen muß, dessen Spitze im Sehepunkte des Auges sich befindet, und dort rechtwinklich zusammen läuft. Um dies noch anschaulicher zu machen, denke man sich den Scheitelpunkt eines rechten Winkels im Auge, und nun die Schenkel desselben um ihn herumgedreht, so werden die Enden der Schenkel einen Kreis und also den Umfang desjenigen, was gezeichnet werden darf, bilden. Einen solchen Kreis nennen wir den Sehekreis. Alles, was in denselben fällt, kann ins Bild gebracht werden, was aber außerhalb desselben liegt, gehört nicht mehr zur Darstellung.

Hiernach sollte es scheinen, als wenn die eigentliche Form unsrer Bilder kreisförmig sein müßte. Und wirklich ist sie ursprünglich so d. h. in so fern wir bloß bei der Theorie stehen bleiben. Ein Bild müßte immer in Kreisform angenommen werden, wenn wir alles, was unser Blick auf einmal einfaßt, darstellen wollten (indem gesagt ist, nicht Mehres als der Blick umfaßt, so ist hiermit nicht gesagt, daß auch nicht Wenigres dargestellt werden dürfte) und wenn unser Blick durch nichts gehindert würde, zu dem ganzen Umfange seines Darzustellenden zu gelangen. Aber beides ist selten oder nie der Fall. Einmal ist es sehr häufig, daß wir nur einzelnes, das vermöge seines geringern Umfanges weit innerhalb des Sehekreises fällt, zur Darstellung wählen; und dann auch ist in den meisten Fällen der Blick verhindert, alles zu übersehen, was der Sehekreis umfaßt. Dies letzte gilt insbesondre in so fern, als unser Auge gewöhnlich sehr niedrig über der Erdfläche sich befindet, und daß hiedurch der Blick, indem er sich auch nach unten ausdehnt, aufstößt, uud nicht im Stande ist, bis zu dem Umfange des Sehekreises zu gelangen. Die Erdfläche ist vor allem in den meisten Fällen das Haupthinderniß, daß die Kreisform nicht statt finden kann. Dieselbe schneidet einen großen Theil der untren Hälfte des Kreises ab, und läßt uns nur noch so viel von demselben zum Gebrauch unsers Bildes, als über ihr

liegt.

liegt. Es ist zwar nicht gesagt, daß die Erdfläche dies immer thue, allein doch in den meisten Fällen. Es richtet sich dies ganz allein danach, wie hoch wir über ihr stehen, und wie tief unter uns also unser Blick mit seinem äußersten Strahle dieselbe berührt. Hätten wir z. B. Tafel XX. unsern ganzen Sehekreis in ABCD angegeben, dessen Mitte a den Augpunkt darstellt, also gerade gegenüber unserm Auge läge, bezeichnete PQ die Erdfläche und stände das Auge in dem Abstande ab senkrecht von dieser ab, (welches ungefähr die Höhe der menschlichen Gestalt wäre) so würde der Sehekreis von der Erdfläche in EF abgeschnitten werden, und nur das Stück EBCDF bliebe uns zu unserm Bilde übrig. Denn indem wir vom Auge den rechten Winkel zögen, nach B und D (seine Schenkel müssen hier, weil wir ihn perspektivisch und in der Augenhöhe sehen, als gerade Linien erscheinen) und dann ebenfalls diesen rechten Winkel vom Auge aus weiter herumdrehten, so würde derselbe in seinem äußern Umfange mit seinem untern Schenkel auf die Erdfläche stoßen und zwar in den Punkt E. Dächte man nun den rechten Winkel durch die Erdfläche hindurch noch weiter umgedreht, so würde er wieder auf der andern Seite waagerecht gegenüber E in F hervorkommen, und so das Stück AEF als vom Sehekreise durch die Erdfläche abgeschnitten darstellen. — Wäre aber das Auge weiter, als in dem eben angeführten Falle, von der Erdfläche entfernt, wäre GH die Erdfläche und c der Fußpunkt des Auges, so würde der Sehekreis in GH aufstoßen, und uns also ein größeres Stück, nämlich GBCDH zu unserm Bilde übrig lassen. Befände sich nun das Auge ganz hoch über der Erdfläche z. B. auf einem hohen Berge oder Thurme, so daß der Sehekreis ganz ausgebildet werden könnte, so hätten wir alsdann sein ganzen Umfang zu unserer Verfügung.

In dem Falle, wo die Erdfläche ein Stück vom Sehekreise abschneidet, bliebe uns eine Form des Bildes wie EBCDF; und da dieser Fall der häufigste ist, so sollte es beinahe

scheinen, als wenn nun so fast alle unsre Bilder geformt seyn müßten; allein wenn wir bedenken, was oben gesagt ist, daß es unserer Willkühr überlassen ist, Wenigeres, als der Sehekreis umfaßt in unser Bild zunehmen, so lassen sich immer noch die mannichfaltigsten und eckigsten Formen der Bilder wählen. Wollten wir z. B. bei der Augenhöhe ab eine dem ganzen Umfang möglichst erschöpfende, aber doch rechteckige Form haben, so zögen wir von E und F aufwärts senkrecht bis an den Kreis, von der waagerechten und hätten so in EJKF die verlangte Form. Bedürften wir dieselbe nicht so breit, etwa nur von der Breite LM, so zögen wir von da aufwärts bis zum Kreise und erhalten so eine viel höhere Form als die frühere. Bei der Augenhöhe ac wäre die größte rechteckige Form GN OH. Immer ging jedoch bei solchen eckigen Formen einiges, die Abschnitte vom Kreise verloren. Indeß dies ist auch sehr gleichgültig. Der Raum innerhalb ist ja so groß, daß wir zu den meisten Bildern gar nicht bis an die Gränze des Kreises zu gehen nöthig haben, ja kaum an dieselben zu denken brauchen. Nur in den Fällen, wo man Gefahr läuft, aus dem Umfange des rechten Winkels zu gehen, hat man sehr nöthig in dieser Beziehung auch die Form zu berücksichtigen.

Wie diese hier eben gegebenen Lehren mit den frühern vom Standpunkte zusammen hange, ist leicht eingesehen. Wenn der Standpunkt sehr nahe an den zu zeichnenden Gegenständen ist, so ist es natürlich weit eher möglich, daß die äußersten Sehestrahlen oder vielmehr der Sehekreis diese berühren, und deßhalb nur sehr Weniges oft nicht einmal den beabsichtigten Gegenstand selbst im Bilde anzunehmen erlauben. Ist aber der Standpunkt in der gehörigen Entfernung, so bleibt dem Zeichner weit mehr und bequemere Raum übrig; und er kann, ohne der Natürlichkeit der Darstellung oder dem Umfange der Gegenstände Eintrag zu thun, alles füglich anordern und richtig bestimmen.

§. 109. In dem Sehekreise und bei richtig angenommen Standpunkte stellt sich alles sehr natürlich dar. Wir sehen hier z. B. der Fig. 1. in Tafel XX. sehr wohl an, daß sie einen Würfel vorstellen soll; allein rücken wir nun diesen Gegenstand außerhalb des Sehekreises nach Fig. 2., so werden wir nicht mehr gewahr, daß in ihr ein Würfel abgebildet sei. Die perspektivische Seite qrst erscheint und ist hier beinahe eben so breit, als die geometrische qruv, und muß so erscheinen, weil sie nicht in ihren eigentlichen, sondern nach der Bemerkung von Seite 110. in einen falschen Augpunkt bezogen wurde. Dasselbe gilt von den drei Pappeln in Fig. 3. und 4. In Fig. 3. glaubt man wohl, daß sie nur wenige Fuß (hier 2) von einander entfernt sind; in Fig. 4. indeß erscheinen sie so gar weiter von einander, als geometrische 2 Fuß, was doch gegen allen Verstand und selbst gegen die Möglichkeit ist. Und diese unnatürliche Erscheinung sowohl von Fig. 2. als Fig. 4. würde noch ungleich auffallender werden, wenn diese Gegenstände dem Sehekreise noch weiter seitwärts abl ägen. Vor solchen Fehlern hat man sich sehr zu hüten.

Eben so findet jene Regel, die wir schon früher genugsam kennen gelernt haben, daß nämlich gleich große Gegenstände, die gleichweit vor d. h. parallel mit einer auf der Grundlinie errichteten senkrechten Fläche stehen, nie sich perspektivisch verkleinernd, sondern so weit in die Höhe oder Breite sie auch seyn mögen, immer gleich groß erscheinen, ohne irgend einen Anstoß ihrer Anwendung innerhalb des Sehekreises. Allein setzen wir einen Gegenstand außerhalb desselben, so können wir uns nicht läugnen, daß es uns vorkommt, als verkleinere er sich perspektivisch im Verhältnisse zu den innern. Dies hat denselben Grund, wie das vorige; und müßte auch in jeder Zeichnung, wo wir außerhalb des Kreises gelegene Gegenstände mit darstellen wollten, eigentlich so angegeben werden; würde hier aber

nicht weniger unnatürlich sich ausnehmen. Die Sache ist die, daß wir keinen andern Gegenstand in unser Bild aufnehmen dürfen, als den die äußersten rechtwinklichen fortlaufende Gesichts-Strahlen, oder der Sehekreis umfaßt.

III, *a.* *a.* **Von Körpern, die rechtwinklich sind, und zugleich auch mit der Grundlinie rechte Winkel bilden.**

§. 110. Es scheint hier nothwendig, an das zu erinnern, was theils in der Einleitung theils hier und da im Buche selbst über die Anfertigung des Grundrisses und Aufrisses gesagt ist. Wir werden von jetzt an einer gewissen Fertigkeit in diesem Riß-zeichnen nöthig haben, und deßhalb auch bei vorzüglich schwierigen Fällen dasselbe insbesondre erläutern müssen. Eine eigne Lehre vom Riß-zeichnen diesem Werkchen beizufügen, wie es anfänglich meine Absicht war, schien überflüssig, da ich eine Kenntniß desselben bei den meisten, denen dies Buch in die Hände fallen dürfte, voraussetzen zu können glaubte. Sollte sich diese Voraussetzung jedoch nicht bestätigen, so werde ich vielleicht künftig hin, bei einer neuen Auflage, falls es dazu kommen sollte, meiner Assicht nach zu kommen suchen.

§. 111. Es soll zuerst Tafel XXI. Fig. 1. ein Würfel,
Tafel XXI. dessen Seite 4 Fuß mißt, und dessen eine Fläche parallel mit einer auf der Grundlinie senkrecht errichteten Fläche ist — wir nennen dies, **parallel mit der** Bildfläche — und der in einer gewissen Entfernung in die Tiefe des Bildes steht, perspektivisch bestimmt werden. Wir haben an demselben 6 gleiche Flächen, unter denen die eine mit der Bildfläche parallele gerade zu uns gekehrt ist, und also bloß geometrisch angegeben werden muß. Wir geben uns zuerst die unterste Linie derselben in bc Fig. 1. an; und errichten dann auf ihr die Fläche selbst und

zwar nach der Gestalt des Würfels, quadratförmig in bcde. Um nun auch die Seitenflächen zu bestimmen, deren Linien rechtwinklich mit der Grundlinie fortlaufen, also in den Augpunkt bezogen werden müssen, ziehen wir von b, c, d und e nach a. Es fehlt uns nur noch deren perspektivische Länge von 4 Fuß. Wir ziehen von cb waagerecht bis zum Maaßstabe, bis 1, und zählen von da 4 Fuß weiter bis 2; von 2 waagerecht hinüber bis an die Linie ca, so stellt sich uns in bcfg die Grundfläche des Würfels in einer Größe von 4 Fuß perspektivisch dar. Um auch die andern hiernach zu bestimmen, ziehen wir bloß von f aufwärts senkrecht bis zu da in h dann ferner waagerecht von h bis zu ea in i, und von da abwärts senkrecht, so treffen wir wieder auf den Punkt g. So haben wir also die Seitenflächen und mit ihnen den ganzen Würfel bestimmt. bcfg erscheint um so viel breiter als edhi weil es so viel tiefer unter dem Auge liegt (Tafel XVI.). Ein ähnliches gilt von cdhf und beig. Es ist absichtlich der Punkt g mit angegeben worden, obgleich er eigentlich verdeckt liegt: um die Gestaltung des Würfels deutlicher zu machen.

§. 112. Wie ein solcher Würfel in die Höhe übertragen werden kann, geht aus dem vorigen sehr leicht hervor. Fig. 2. sei ein solcher. Er liege 20 Fuß senkrecht über dem in Fig. 1. Man bestimmt sich wieder zuerst die vorderste Linie und die geometrische Vorderfläche in klmn. Alsdann zieht man von jedem dieser Punkte nach a. Hierauf in Fig. 1. von f oder h aufwärts senkrecht bis zu la und ma in o und p, so stellt lo pm die eine Seitenfläche dar. Von o waagerecht gezogen in q giebt in kloq die andere. Mehr bedürfen wir hier nicht. Wir sehen hier unter den Körper, anstatt daß wir in Fig. 1. auf ihn gesehen haben: weil er in dieser Fig. tiefer, in jener aber höher als unser Auge liegt (Tafel XVI.) Hätten wir den Würfel in Fig. 2. bestimmen sollen, ohne den in Fig. 1., so wäre nur nöthig gewesen, daß wir den Grundriß des Wür-

fels, der hier in bcfg dargestellt wird, auf der Grundfläche angegeben und von seinen Punkten zur Bestimmung des in der Höhe liegenden Würfels aufwärts gezogen hätten.

§. 113. Es sollen nun Fig. 3., zwei aufeinanderstehende auch in sich rechtwinkliche Körper in derselben Lage zur Grundlinie, wie der Würfel Fig. 1., in Fig. 3. perspektivisch bestimmt werden, jedoch so, daß der liegende Körper mit seiner langen Seite zu uns gekehrt ist. Diese Körper seien so dick, wie der Würfel Fig. 1, und so lang, als wenn dieser dreimal aneinander gesetzt wäre, also 12 Fuß. Der auf ihm stehende habe dieselbe Dicke, aber messe 4 Würfel 1 Fuß in der Länge, also 17 Fuß. Wir geben uns auch hier wieder zuerst die vorderste Linie und die zu uns gekehrte, geometrische Fläche an. Dies geschieht in qr und qrst. Um die perspektivischen Seitenflächen dieses Körpers zu finden, machen wir es eben so, wie in Fig 1: wir ziehen von qr, s und t nach a. Alsdann von qr waagerecht bis zum Maaßstabe in 3, und zählen, da der Körper so dick seyn soll wie der Würfel, also seine Seite 4 Fuß mißt, von 3 vier Fuß weiter bis nach 4. Von da ziehen wir waagerecht hinüber bis zu qa und ra, in u und v, so giebt uns qrvu die perspektivische Grundfläche des Körpers. Von v nun aufwärts senkrecht bis zu sa in w, und von w waagerecht bis zu ta in x, so haben wir den ganzen Körper bestimmt. Um den auf diesem Körper stehenden anzugeben, haben wir zuerst in Erwägung zu ziehen, daß er auf der Mitte desselben steht, und daß seine unterste Fläche, weil er ebenso dick seyn soll, wie der Würfel, ein Quadrat ist. Diesem nach bestimmen wir uns die vorderste Linie dieses Quadrats in yz. Von y und z ziehen wir nach a, so erhalten wir auf xw die Durchschnitte 5 und 6, und in yz6,5 das ganze Quadrat. Von den Eckpunkten desselben ziehen wir aufwärts senkrecht. Den von y und z senkrechten geben wir die Länge, die der Körper haben soll, nämlich 17 Fuß in 7 und 8. (Dies wird natürlich mit dem gleich

weit vorliegenden, also mit dem Maaße gemessen, das im Maaßstabe gegenüber qr liegt.) Von 8 wird nach a gezogen. Der Durchschnitt auf der aus 6 aufwärts gezogenen, 9, giebt die verlangte Länge für diese. z,y,7,8,9,6 stellt also den stehenden Körper vor. — Wir hätten diesen Körper auch in seinem Grundrisse 10,11,12,13 auf der Grundfläche angeben können; allein dies würde hier nichts gevortheilt haben. Es ist nur zu bemerken, daß 6,9 mit dem 12 oder u gegenüber liegenden Maaße gemessen ist.

§. 114. Dieselben Körper jedoch umgekehrt, so daß der untre quer auf dem aufrecht stehenden und zwar noch immer mit der langen Seite zu uns gekehrt liegt, sollen jetzt in Fig. 4. bestimmt werden. Zuerst wäre hier der stehende Körper, und zwar vor allem seine geometrische Seite anzugeben. Dies geschieht in 14,15,16,17. Sie mißt 4 Fuß in der Breite und 20 Fuß in der Höhe. Um die perspektivischen Seitenflächen zu finden, ziehen wir von 14 und 17 nach a; dann geben wir von 14 aus der Linie 14a vermittelst des Maaßstabes die Länge von 4 Fuß in 18, ziehen von 18 aufwärts senkrecht bis zu 17 a, in 19, und haben so die Seitenfläche. Die andern Seiten sind verdeckt. — Jetzt wäre der auf diesem liegenden Körper A zu zeichnen. Da er nach der Voraussetzung 3mal so lang, als der Körper B breit ist, und er mit der Mitte auf demselben liegen soll, so geben wir uns seine erste Linie von 17 und 16 aus in 20,21 an. Auf dieser Linie errichten wir dann das übrige der geometrischen Vorderfläche so, daß 20,21,22,23 dieselbe darstellt. Um die Seitenflächen zu finden, ziehen wir von 20,21 und 23 nach a; alsdann von 19 waagerecht bis zu 20,a in 24 und bis zu 21,a in 25; ferner von 24 aufwärts senkrecht bis 23,a in 26, so haben wir die Seitenflächen und in ihnen den ganzen Körper bestimmt. Wir hätten diesen Körper auch erst im Grundrisse in 27,28,29,30 angeben und dadurch, daß wir von diesem aufwärts senkrecht gezogen hätten, bestimmen

können; allein dieses würde hier keinen größern Vortheil gebracht haben.

§. 115. Dieselben Körper auch aufeinanderliegend, jedoch so daß der liegende Körper mit der kleinen Seite zu uns gekehrt ist, sollen in Fig. 5. bestimmt werden. Die Bestimmung des stehenden, B ist ganz die nämliche Seite wie die desselben Körpers in Fig. 4. Jedoch bei Bestimmung des liegenden treten einige Verschiedenheiten ein. Hier wird ein Grundriß nöthig. Wir geben uns denselben nach der Voraussetzung von der Größe des Körpers, vermittelst des Maaßstabes perspektivisch in 31,32,33,34 an, so daß die Grundfläche von dem stehenden Körper in die Mitte dieses Grundrisses fällt (denn A soll ja mit der Mitte auf B liegen). Wie dieser Grundriß bestimmt wird, darüber ist kaum etwas zu sagen: wir ziehen von a durch die Punkte der Grundfläche des Körpers B; diese Linien werden auf beiden Seiten der Grundfläche mit dem Maaßstabe 4 Fuß lang gemacht, in 31,32,33,34. Die ganze Länge des Grundrisses beträgt dann perspektivisch 12 Fuß. Nun ziehen wir von a durch die obern Eckpunkte 35 und 36 des Körpers B, alsdann von 31,32,33 und 34 aufwärts senkrecht bis zu diesen Linien in 37,38,39 und 40. Diese 4 Punkte stellen in ihrer Vereinigung die untre Fläche des liegenden Körpers dar. Auf 37 und 38 errichten wir ein Quadrat, denn dies ist die zu uns gekehrte, geometrische Seite von A. Von dem Endpunkte 41 dieses Quadrats ziehen wir nach a; alsdann von 40 aufwärts bis zu dieser nach a gezogenen Linie in 42, und haben so die sichtbare Seitenfläche (die andern sind verdeckt) und den Körper selbst.

b. Von Bestimmung solcher Körper, die in sich rechtwinklich sind, aber in ihrer Lage zur Grundlinie schiefe Winkel bilden. III, b.

Anmerkung. Wir werden uns für's erste fortwährend nur ähnlicher Körper zu den perspektivischen Darstellungen bedienen, wie die in Tafel XXI. angewandten, ohne künftig mehr etwas von ihrer Beschaffenheit zu erwähnen, sondern werden nur immer ihre Größe, Lage u. s. w. angeben.

§. 116. Es soll wieder zuerst ein Würfel in dieser Art perspektivisch bestimmt werden und zwar Tafel XXII. Fig. 1. Der Winkel, in welchem die Seite desselben von der Grundlinie abweichen soll, betrage 45°. Seine Seite messe wieder 4 Fuß. Es wird hier nöthig, einen geometrischen Grundriß anzunehmen, diesen perspektivisch und danach den Körper zu bestimmen. bcde ist der geometrische Grundriß in einem Abweichungswinkel von der Grundlinie von 45° d. h. die Seite bc weicht um 45° von der Grundlinie ab. Zeichnen wir auf diese Seite das Qudrat, so finden wir, daß eb ebenfalls um 45° abweicht. Wenn wir den Abweichungswinkel einer dieser Seiten haben, so ergiebt sich der andre von selbst: er wird durch das Quadrat bestimmt. In Zukunft werden wir deßhalb wenn von Bestimmung eines Quadrats die Rede ist, nur immer einen der Abweichungswinkel angeben. Nur bei 45° sind sich beide gleich. Wie der Grundriß perspektivisch angegeben wird, haben wir in den früheren Abschnitten zur Genüge gelernt. Es ist das nämliche Verfahren, als hätten wir die einzelnen Linien bc,cd u. s. w. zu bestimmen. Wir ziehen von den Eckpunkten cd und e senkrecht bis zu einer durch den vordersten Punkt b waagerechten, in q,b uud s, und bestimmen diese Linien perspektivisch d. h. wir ziehen von q,b und s nach a (Augpunkt) und geben ihnen vermittelst des Maaßstabes die Länge, wie sie mit dem Maaße 1,2 gemessen wirklich haben. So erhalten Tafel XXII.

wir in bfgh den Grundriß perspektivisch. Von seinen Punkten b,f,g und h ziehen wir aufwärts senkrechte Linien und geben diesen mit den gegenüber liegenden Maaßen die gehörige Länge von 4 Fuß. Oder, nach dem andern Verfahren, setzen wir auf q,b und s senkrechte Linien von gleicher Länge, von 4 Fuß, und ziehen von deren obern Endpunkten nach a. Die Durchschnitte auf den aus h,g und f senkrechten, geben uns ebenfalls die obern Punkte des Würfels. Wir verbinden sie und haben so den ganzen Würfel bestimmt.

§. 117. Wie dieser Würfel in die Höhe übertragen werden kann, ist sehr leicht einzusehen. Er möge mit seinen untern Punkten 16 Fuß über der Grundfläche des untern liegen. Wir ziehen zu dem Ende von jedem der Punkte b,h,g und f des untern Würfels aufwärts senkrechte Linien. Eben so errichten wir auf qb und s senkrechte, die 16 Fuß gegenüber liegenden Maaßes lang sind, und schneiden, indem wir von den obern Endpunkten dieser nach a ziehen, jene ersten in der gehörigen perspektivischen Länge ab, und zwar in 13,14 und 15. Den Punkt 12 brauchen wir nicht abzuschneiden, sondern ihn nur gerade herauf zu messen. Nun wäre ferner von 12,13 und 15 noch weiter aufwärts zu ziehen, (von 14 ist es nicht nöthig, weil der über 14 liegende Punkt verdeckt bleibt) und es wären auch die auf q,b und s errichteten noch um 4 Fuß (so viel beträgt die Höhe des Würfels) länger zu machen, damit man, wenn man von ihren obern Endpunkten nach a zieht, die von 13 und 15 gezognen senkrechten in der gehörigen perspektivischen Höhe abschneide. Auf solche Weise wäre der Würfel in der Höhe bestimmt. Daß man ihn auch, wenn der untere nicht da wäre, eben so gut angeben könnte, wenn man nur dessen Grundriß hätte, ist natürlich. Es gilt in dieser Beziehung das, was von dem Würfel in Tafel XXI. Fig. 1. und 2. gesagt ist.

§. 118. Es muß bemerkt werden, daß man sich in den Fällen, wo der Grundriß eines Körpers ein Quadrat bildet,

oder wo er gar dabei noch, wie hier, einen Abweichungswinkel von 45° hat, daß es da kaum nöthig ist, den ganzen Grundriß aufzuzeichnen. Die Anschauung lehrt uns schon hier, daß die Linien di und ei (oder ek und kd) u. s. w. untereinander gleich groß sind. Diesem nach hätten wir nur eine derselben zur Bestimmung des Grundrisses nöthig gehabt. Und in einem Quadrate das einen andern Abweichungswinkel als 45° hat, wie z. B. Fig. 2. lmno zeigt es sich, daß op so groß ist, wie lq, und pl so groß wie qm; ebenfalls tn so groß wie pl und rq. Hieraus ersehen wir, wie auch in diesem Falle, wir ein solches Quadrat perspektivisch bestimmen können, ohne mehr als eine Seite desselben nöthig zu haben. Hätten wir z. B. bloß ol, und den Punkt o perspektivisch in u bestimmt, so trügen wir die Länge op von l aus nach q und bestimmten von q aus eine nach dem Augpunkte gehende Linie (welche qm perspektivisch vorstellte) so lang wie pl, u. s. w. Eine aufmerksame Ueberlegung lehrt das Vortheilhafte dieser Verfahrungsart, die wir der eignen weitern Uebung, da nicht mehr viel Gelegenheit zu deren Anwendung seyn wird, empfehlen müssen.

§. 119. Es soll nun Fig. 2. ein Körper der 4 Würfel hoch und einen Würfel dick ist, und der mit seiner rechtsliegenden Seite von der Grundlinie und 20° abweicht, bestimmt werden. Wir geben uns den geometrischen Grundrisse desselben Fig. 2. in lmno an. Diesen bestimmen wir vermittelst des Maaßstabes perspektivisch in luvw. Auf l, u, v und w errichten wir senkrechte Linien und geben diesen ihre gehörige Länge, jede zu 4 Würfel Höhe, d. i. zu 16 Fuß. Dies thun wir, indem wir abermals auf p, r und q gehörig und gleich lange Linien errichten, von ihren obern Endpunkten nach a ziehen und jene so in der geforderten perspektivischen Höhe abschneiden. — Wir bemerken hier daß, da wir nicht auf die Oberfläche des Körpers sehen können, also der hinten gelegne Punkt verdeckt

wird, wir eigentlich nur die Punkte x,y,z und im Grundrisse u,l und w nöthig haben.

Tafel XXIII. §. 120. Es sollen die beiden Körper Tafel XXI. Fig. 4. auch in Tafel XXIII. Fig. 1. eben so aufeinanderliegend gezeichnet werden, jedoch in der Art, daß beide mit der rechts liegenden längern Seite einen Abweichungswinkel von 60° zur Grundlinie bilden. Vor allem ist hier wieder der geometrische Grundriß beider Körper nöthig. Dieser ist zwar leicht, jedoch wegen des in der Höhe liegenden Körpers etwas schwieriger als in der vorigen Figur. Fig. 2. ist der Grund- und Aufriß von Fig. 1. und stellt die beiden Körper in ihrer Lage und ihrem Verhältnisse nach einem verkleinerten Maaße yz dar. Der obere Körper mißt 3 Würfel, also 12 Fuß, und der untere 4 Würfel also 16 Fuß in der Länge. Dick sind beide 1 Würfel. Ziehen wir von den Punkten b und c Fig. 2. herabwärts senkrecht bis gegenüber den Grundpunkten d und e des Körpers A, so zeigt uns fg die Länge des Grundrisses. Die Breite beträgt so viel, als die Dicke der Körper. Diese haben wir in de. Setzen wir also diese Breite zu der Länge des Grundrisses; und zwar, da die Körper rechtwinklich sind, ebenfalls rechtwinklich in f,h und gi; und ziehen wir diese Punkte zusammen, so haben wir in fgih den Grundriß. Von d und e ziehen wir ebenfalls senkrecht nach k und l, so zeigt uns delk den in jenen liegenden Grundriß des Körpers A. Der ganze Grundriß soll nun mit der längern Seite, also mit hi, die wir in Fig. 1. rechtsliegend angenommen haben, einen Abweichungswinkel von 60° mit der Grundlinie machen. Diesen brauchen wir uns nicht erst in dem kleinen Grundrisse anzugeben, sondern wir übertragen ihn gleich in die wirkliche Zeichnung. Hier in Fig. 1. ist mn der Abweichungswinkel. nm ist die längere Seite hi Fig. 2. und mißt 12 Fuß, mit dem Maaße CD, no, op und pm sind die andern Seiten; eben so ist qrst der in dem andern liegende Grundriß des Körpers A. Diese Angabe des

geometrischen Grundrisses, daß alle Theile desselben das richtige Verhältniß und die richtige Lage in sich und zu einander habe, und daß der Abweichungswinkel genau angegeben sei, ist eigentlich das Hauptsächlichste. Was nun noch zur Bestimmung der Körper folgt, ist eigentlich bloße Wiederholung. Den Grundriß perspektivisch zu bestimmen, verfahren wir eben so, wie bei dem in Fig. 2. Tafel XXII. Wir ziehen von jedem der Punkte o,t,s,p,m,r und q herabwärts senkrecht nach 1,2,3,4,5,6,7 bestimmen indeß vermittelst des Maaßstabes perspektivisch nur die Länge der Linien m7,p5 und o,1, in u,v und w. Ziehen wir u,v und w mit n zusammen, so giebt uns nuvw den perspektivischen äußern Umfang des Grundrisses, den wir geometrisch in nmpo haben. Um aber auch die Punkte q,r,s und t dieses letztern zu finden, ziehen wir bloß von 4,6,3,2 nach a. Wo 4a und 6a auf nu; und wo 2a und 3a auf wv durchschneiden, in 8 und 9, und in 10 und 11, da haben wir die gesuchten Punkte. — Jetzt werden von allen diesen Punkten aufwärts senkrechte gezogen und diesen wird vermittelst des Abschneidens die gehörige Länge gegeben. Zuerst denen, die zum Körper A gehören. Sie sind 8,12; 10,13; 9,14 und 11,15. Wir haben ihre Länge dadurch abgeschnitten, daß wir auf 2,3,4 und 6 gleich lange (d. h. von 16 Fuß gegenüber liegenden Maaßes CD) senkrechte Linien errichteten, und von ihren obern Endpunkten nach a zogen*). Nun folgt der Körper B. Vor allem wären die Punkte dieses Körpers zu bestimmen, die gleich hoch mit dem Körper A liegen, die also zur untern Fläche von B gehören. Wir finden sie in 16,17,18 und 19 wieder auf dieselbe Weise, indem wir nämlich auf 1,5 und 7 gleich (16 Fuß)

*) Um sich dieses Verfahren des Abschneidens zu erleichtern, kann man, wenn man eine von den gleich langen senkrechten Linien z. B. n16 mißt, durch 16 eine waagerechte ziehen und so auch die Höhe der andern z. B. 7,23 und 6,24 u. s. w. bestimmen.

lange senkrechte errichten und von deren obern Endpunkten nach a ziehen und jene von w, v, u gezognen so abschneiden. Es bleiben uns nur noch die andern Punkte dieses Körpers zu bestimmen übrig. Auch diese finden wir durch jenes Abschneiden in 20,21 und 22. Jedoch ist hier zu bemerken, daß man erst von 16,17 und 19 aufwärts senkrechte ziehen muß. (von 18 ist es nicht nöthig da dieser und der über ihm liegende Punkt verdeckt bleibt). Eben so müssen auch die auf 1,n und 7 errichteten, von deren obern Endpunkte aus abgeschnitten werden, um 4 Fuß länger gemacht werden: in 25,21 und 26 (so viel beträgt die Dicke des Körpers). Auf solche Weise hätten wir also beide Körper bestimmt. — Wir sehen schon in dieser ganzen Tafel, daß nach Anfertigung des geometrischen Grundrisses, nichts anders als das einfache Bestimmen perspektivischer Punkte vermittelst des Maaßstabes, in so fern sie zum Grundrisse gehören und auf der Grundfläche liegen; und vermittelst des Abschneidens, in so fern sie in der Höhe liegen, zu thun übrig bleibt. Dies wird sich je weiter wir kommen, je mehr bestätigen, und uns eine Einheit und Leichtigkeit der Erläuterung verschaffen, die uns ohne solche durchgreifende und unabänderliche Mittel durchaus nicht möglich zu erreichen ist.

III, *c.*

c. Von Bestimmung schiefliegender Körper.

§. 121. Man hat sich bei Bestimmung dieser Körper vorzüglich das ins Gedächtniß zurückzurufen, was über die Bestimmung der schiefen Flächen gesagt worden ist. Wer dieses recht aufgefaßt, wird die schiefstehenden Körper ohne weitres perspektivisch verzeichnen können.

1. Von Bestimmung so schiefstehender Körper, daß die Linie, mit der sie auf der Grundfläche ruhen, eine Gesichtslinie oder parallel mit der Grundlinie ist. III, c, 1.

§. 122. Es soll zuerst Tafel XXIV. Fig. 1. ein Körper bestimmt werden, der rechtwinklich mit der Grundlinie ist, und sich aber seitwärts überneigt. Er sei einen 2 Würfel großen, also 4 Fuß dick, und 8 Fuß lang. Wir geben uns in cbd die Neigung des Körpers, oder vielmehr seiner ersten Linie cb an; zeichnen dann die zu uns gekehrte geometrische Fläche desselben in befc 4 Fuß breit, 8 Fuß lang, mit dem Maaße natürlich gemessen, das b gegenüber liegt. Nun ziehen wir von b,e,f und c nach a; geben dann vermittelst des Maaßstabes der Linie ba von b aus perspektivisch die Länge von 4 Fuß in g; ziehen von g parallel mit be bis zu ea in h, ferner von h parallel mit ef bis zu fa in i, dann wieder von i parallel mit fc bis zu ca in k, so haben wir den ganzen Körper bestimmt. Warum be und gh, und ef und hi, und fc und ik parallel sind, geht aus der Lage des Körpers leicht hervor. Tafel XXIV.

Wollte man einen andern Körper B, etwa einen Würfel so bestimmen, daß A auf ihm läge, so ist, wie die Beschauung der Figur lehrt, diese Bestimmung auch sehr einfach.

§. 123. Es soll nun ein ähnlicher Körper bestimmt werden, der sich nach hinten über neigt, dessen unterste Linie jedoch noch parallel mit der Grundlinie ist, und zwar in Fig. 2. Er sei 1 Würfel dick und 4 Würfel, also 16 Fuß lang. Dieser Körper erfordert einen Grundriß, der jedoch leicht zu machen ist. Fig. 4. 1,2,13,9 stellt im verkleinerten Maaßstabe den Körper gradezu von der Seite gesehen dar. 1,2,3 ist die Neigung desselben zur Grundfläche. Sie beträgt einen Winkel von 60°. Wir ziehen durch 2 eine waagerechte Linie. Alsdann wird von den obern Punkten des Körpers senkrecht herab bis zu dieser waagerechten gezogen in 3,4 und 5. Hierdurch wissen

wir nun schon, wie weit im Grundrisse jeder der obern Punkte des Körpers von dem Grundpunkte 2 entfernt seyn muß. Sezzen wir hinzu noch die Breite des Körpers in 3,6 und 5,7, und ziehen dann noch 4,8 und 2,10, so haben wir in 3,4,2,5, 7,10,8,6 den ganzen Grundriß desselben. Ueber jeder der Linien 3,6; 4,8 u. s. liegt in der Höhe eine der Linien des Körpers senkrecht. Wie hoch sie darüber liegt, das sehen wir auch deutlich in 3,1; 4,9 und 5,13. Diesen Grundriß hätten wir also in die Zeichnung perspektivisch zu übertragen. Zu bemerken ist, daß wir Fig. 4. nach einer willkührlichen Annahme mit dem Maaße FG gemessen haben. Da der Körper sich nach hinten über neigt, so werden die Grundrißlinien 5,7; 2,10 u. s. w. parallel mit der Grundlinie, die andre aber 5,3,7,6 z. B. werden Gesichtslinien. Wir geben uns die erste Grundrißlinie Fig. 2. in lm an, d. h. wir geben ihr mit dem gegenüber liegenden Maaße HJ so viel Fuß, als in Fig. 4. 5,7 seines Maaßes FG hat, oder vielmehr als der Körper breit ist, nämlich 4 Fuß. Von l und m ziehen wir nach a und geben vermittelst des Maaßstabes diesen Linien perspektivisch eine Länge von so viel Fuß, als 5,3 und 7,6 Fig. 4. ihres Maaßes messen, in o und n. lmno ist also die Hauptform des Grundrisses. Wir haben noch in denselben die zwei Linien 2,10 und 4,8 Fig. 4. zu zeichnen. Dies geschieht, indem wir den Abstand 2,10 von 5,7 kleinen Maaße FG messen, und ihn dann vermittelst des Maaßstabes perspektivisch auf lo und mn angeben, nämlich in p und q. Er beträgt 3½ Fuß, und so weit haben wir auf dem l gegenüber liegenden Punkte 11 im Maaßstabe weiter nach 12 gezählt und von da waagerecht herüber zu lo in p und q gezogen. Auf dieselbe Weise wird die andre Linie 4,8 Fig. 4. in rs Fig. 2. bestimmt. Auf diesem ganzen Grundrisse nun ist der Körper zu errichten. Zu dem Ende ziehen wir von allen Punkten desselben (ausgenommen von p und q, weil auf dieser Linie (siehe Fig. 4: 2,10) der Körper aufliegt), auf-

wärts

wärts senkrechte Linien und geben jeder derselben in Uebereinstimmung mit den Längen 5,13; 9,4; 1,3 in Fig. 4. die gehörige Höhe. Zuerst den auf l und m errichteten. Diese können wir gerade zu messen, weil sie am meisten vor liegen. Sie müssen ihres Maaßes HJ so viel Fuß haben, als in Fig. 4. 5,13 seines Maaßes FG mißt: denn um so viel steht hier der Körper mit tu Fig. 2. von der Grundfläche ab. 5,13 mißt 2 Fuß, also auch lt und mu (durch Versehen hier etwas weniges mehr.) t und u verbinden wir unter sich durch eine waagerechte, und dann noch mit p und q, so stellt sich uns schon die untere Fläche des Körpers dar. Nun folgen die auf r und s errichteten. Diese bestimmen wir durch Abschneiden. Wir verlängern lt und machen sie mit dem Maaße HJ von l aus so lang, wie die mit ihr übereinstimmende Linie 9,4 in Fig. 4. ist; da diese ihres Maaßes (FG) 16 Fuß mißt, kommt der obere Endpunkt von jener in v zu stehen. Von v ziehen wir nach a. Wo va die aus r senkrecht gezogne trifft, in w, da ist der gesuchte obere Punkt des Körpers. Von w ziehen wir waagerecht bis an die aus s senkrechte, in x; und dann von x nach u und von w nach t; so haben wir wieder eine Seite des Körpers und es bleiben uns nur noch zwei Punkte oder eigentlich nur einer, weil der andre verdeckt ist, zu bestimmen übrig. Diesen schneiden wir ebenfalls wieder ab, indem wir nämlich auf lv einen Punkt y so viel Fuß des l gegenüber liegenden Maaßes von l abstehend annehmen, als 1,3 Fig. 4. des Maaßes FG mißt; und dann von y nach a ziehen. Den Durchschnitt z auf der aus o senkrechten giebt uns den gesuchten Punkt. Von ihm ziehen wir waagerecht bis zu der aus n senkrechten, so haben wir auch den andern verdeckten. Verbinden wir z mit w und mit p, so stellt sich uns der ganze Körper nach der Angabe richtig perspektivisch bestimmt dar.

§. 124. Es soll jetzt noch in Fig. 3. derselbe Körper, wie in der vorigen Figur, jedoch vorne überliegend, bestimmt werden. Seine Neigung zur Grundfläche betrage 50°. Das Ver-

fahren, besonders in sofern es den Grundriß betrifft, ist hier ganz das nämliche wie in der vorigen Figur. Der Unterschied beruht bloß darauf, daß die Seite des Körpers, unter die wir sehen, so viel größer ist, als die auf die wir sehen, was bei dem andern Körper gerade umgekehrt war, d. h. dort sehen wir auf die lange Seite des Körpers tuxw, und hier sehen wir auf die kurze bcde, die ein perspektivisches Quadrat vorstellt. Die Angabe des Grundrisses haben wir wieder in Fig. 5. Diesem gemäß ist in der Zeichnung der perspektivische Grundriß bestimmt, in ghiklmnf. fg (in Fig. 5. 14,15) wird hier die erste Grundrißlinie und zuerst bestimmt; dann folgen die andern, wie in Fig. 2. Mit der Linie mi (in Fig. 5. 16,17) liegt der Körper auf der Grundfläche. Bei dem Bestimmen der Punkte in der Höhe ist bloß zu bemerken, daß wir jetzt vier von ihnen haben, die senkrecht über f,g,h und n, also vor mi liegen; dagegen wir in Fig. 2. nur zwei senkrecht über l und m und also vor pq liegende hatten. Dieser Unterschied ist gleichgültig. Man sei nur gehörig aufmerksam, daß man während des Abschneidens und während des nachherigen Zusammenziehens der Flächen immer die rechten Punkte und Linien, die zusammen gehören treffe. Zu dem Ende dient vorzüglich eine stete Vergleichung mit dem Risse in Fig. 5. Alsdann wird man Punkt für Punkt und so den ganzen Körper ohne große Schwierigkeit bestimmen können.

Berlin, gedruckt, auf Kosten des Verfassers bei den Gebrüdern Gädicke.

Staatl. Bibliothek Passau

Taf. A.

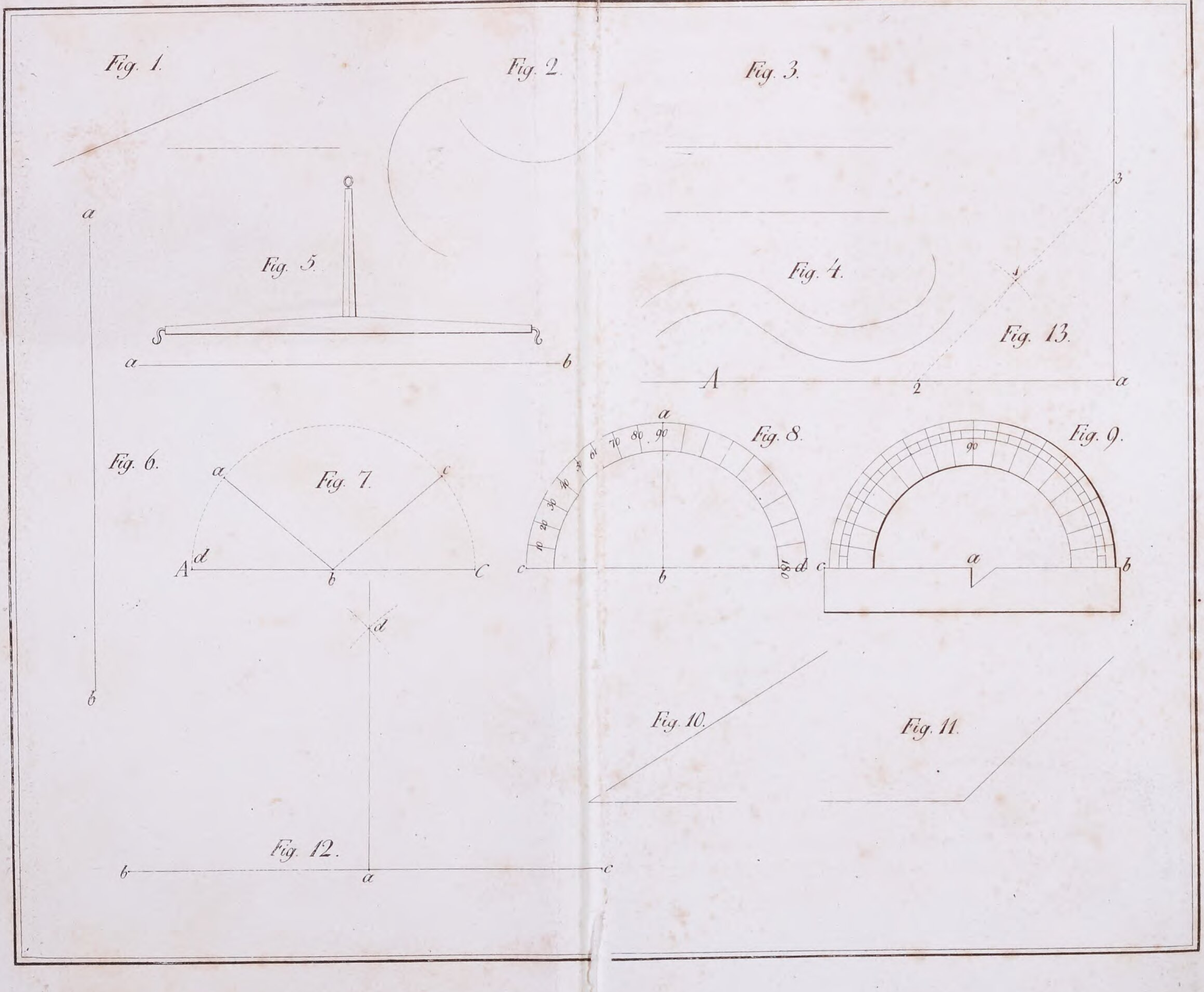
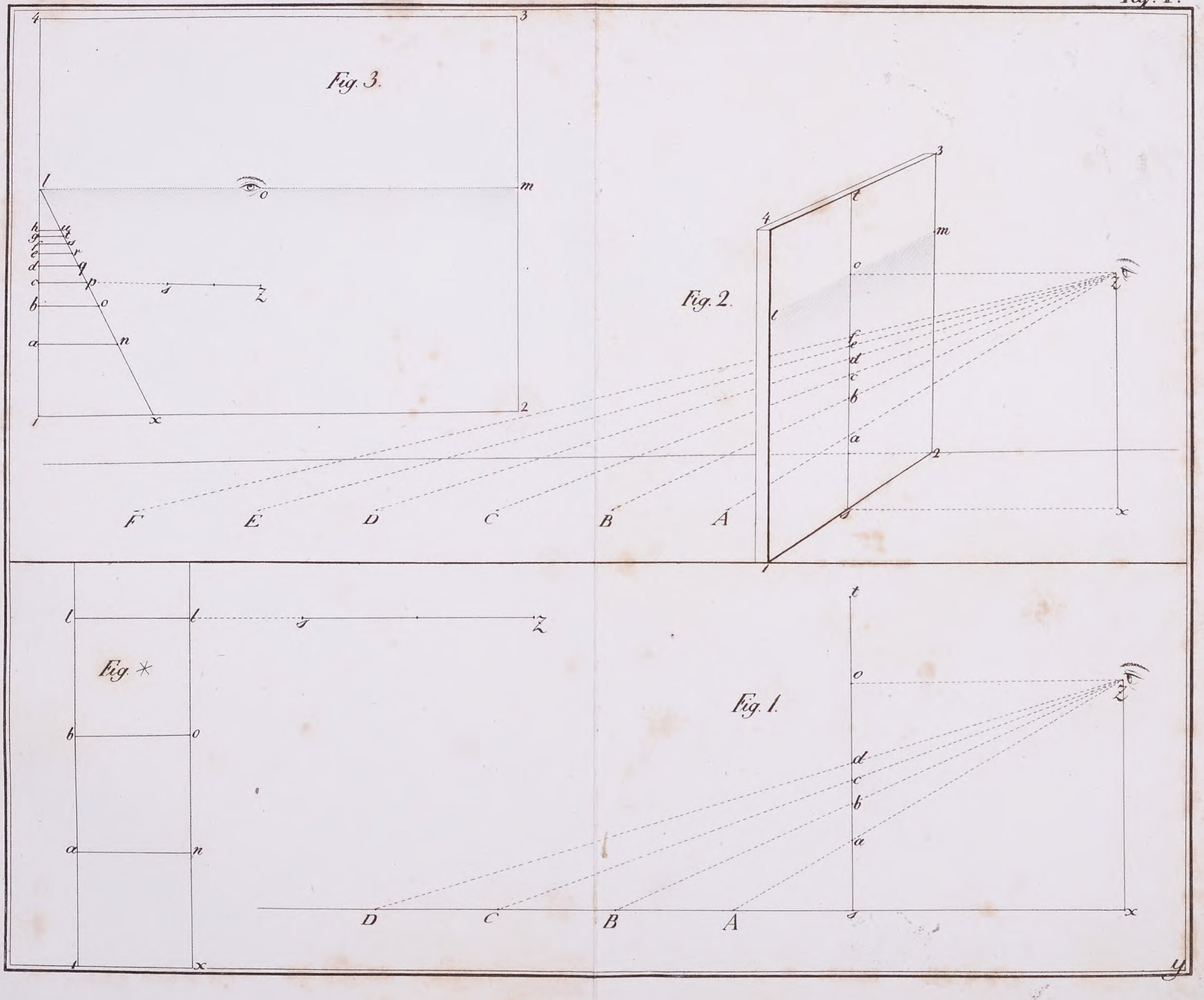


Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 7.
Fig. 8.
Fig. 9.
Fig. 10.
Fig. 11.
Fig. 12.
Fig. 13.
a
b
A
d
C
c
90
80
70
10
20
30
180
1
2
3

Taf. I.



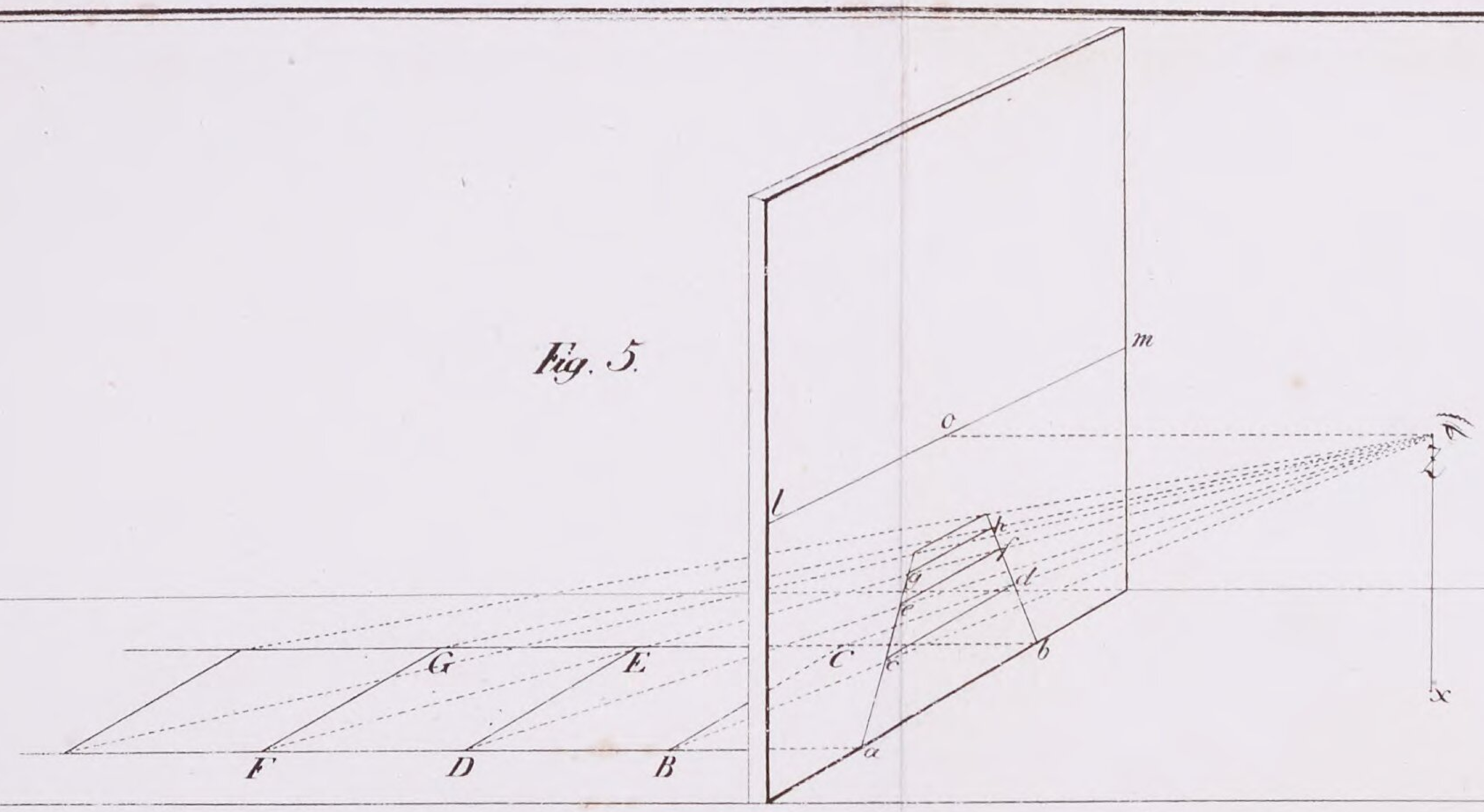


Fig. 5.

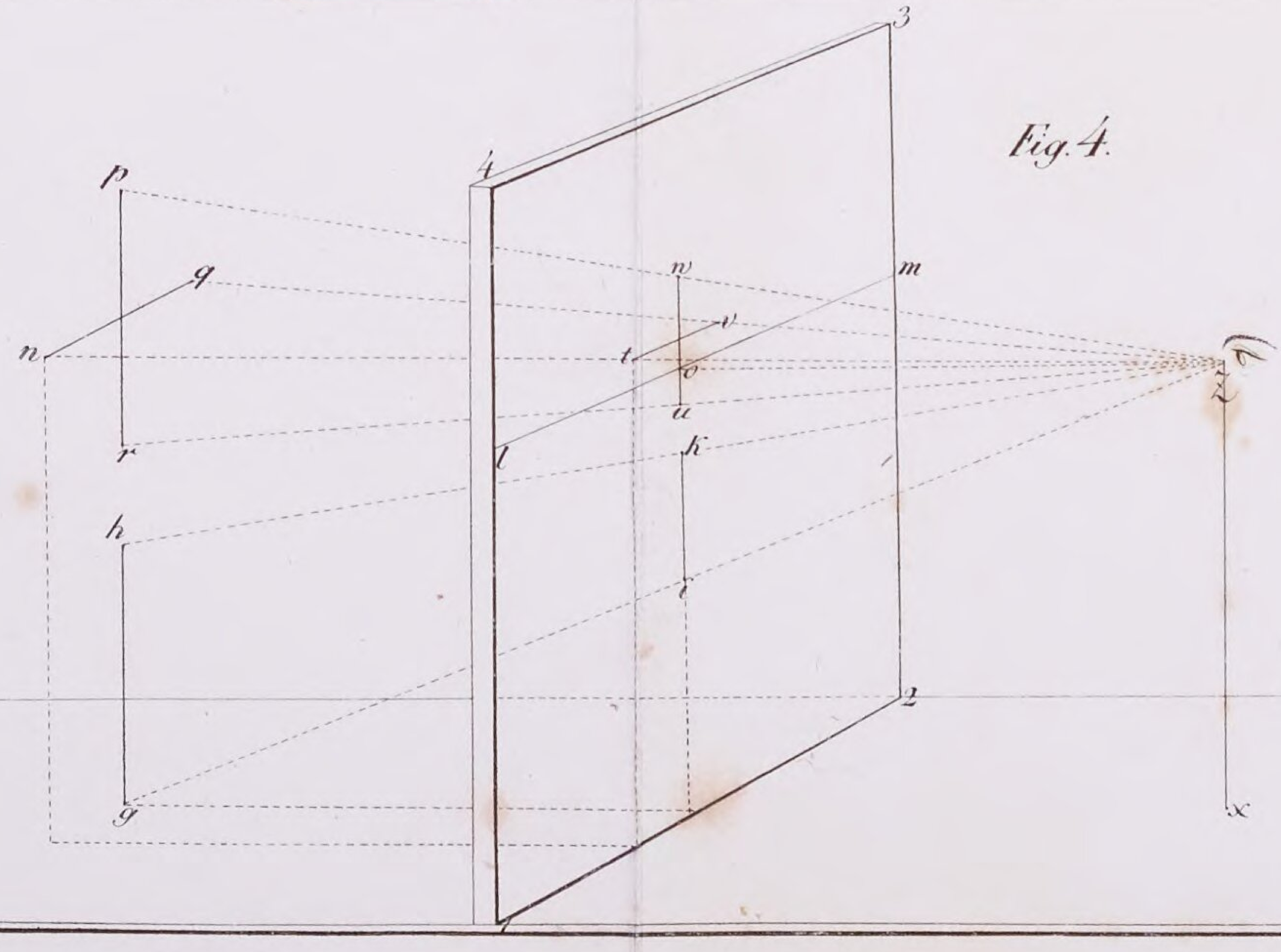


Fig. 4.

Fig. 6.

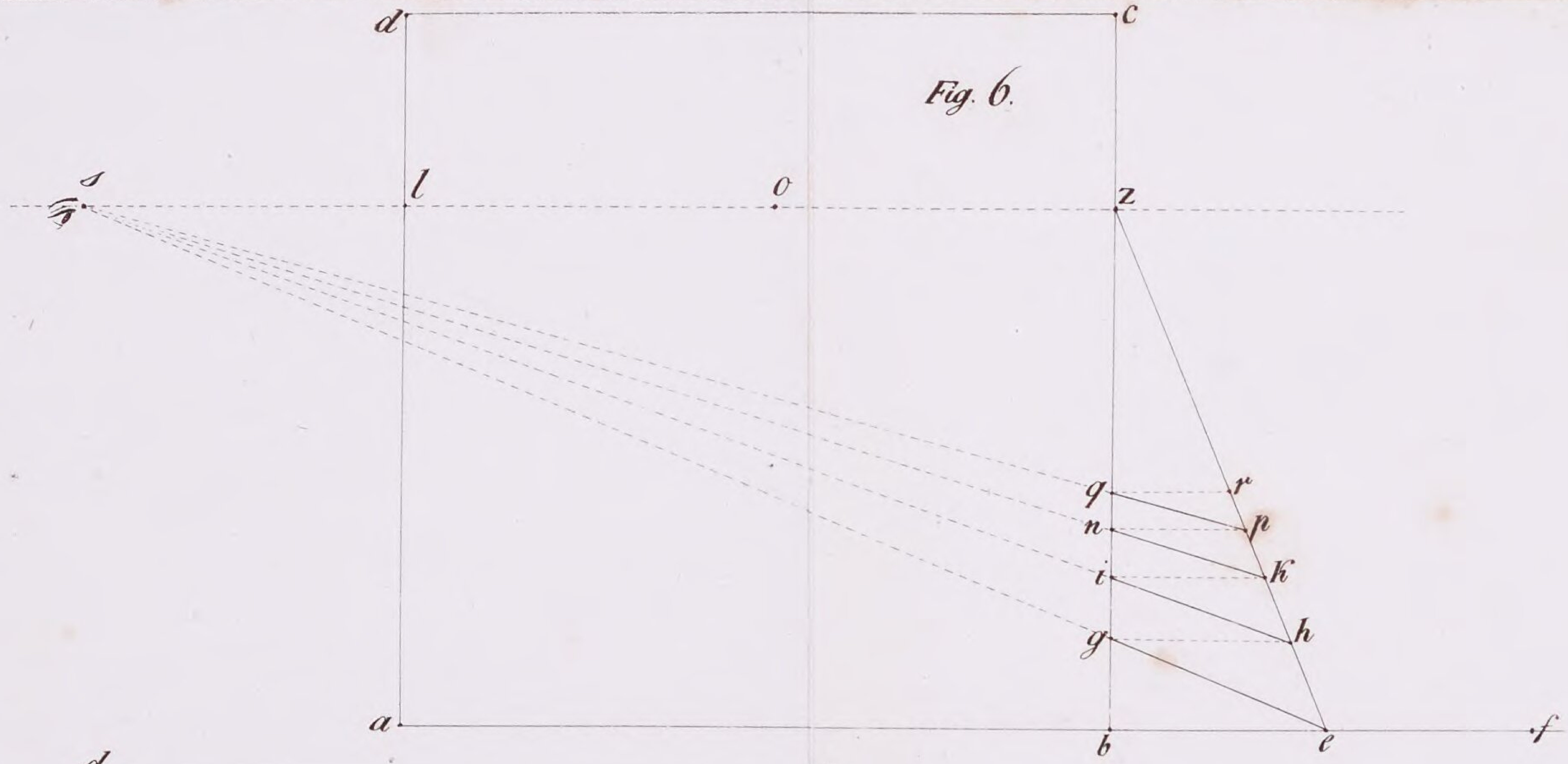
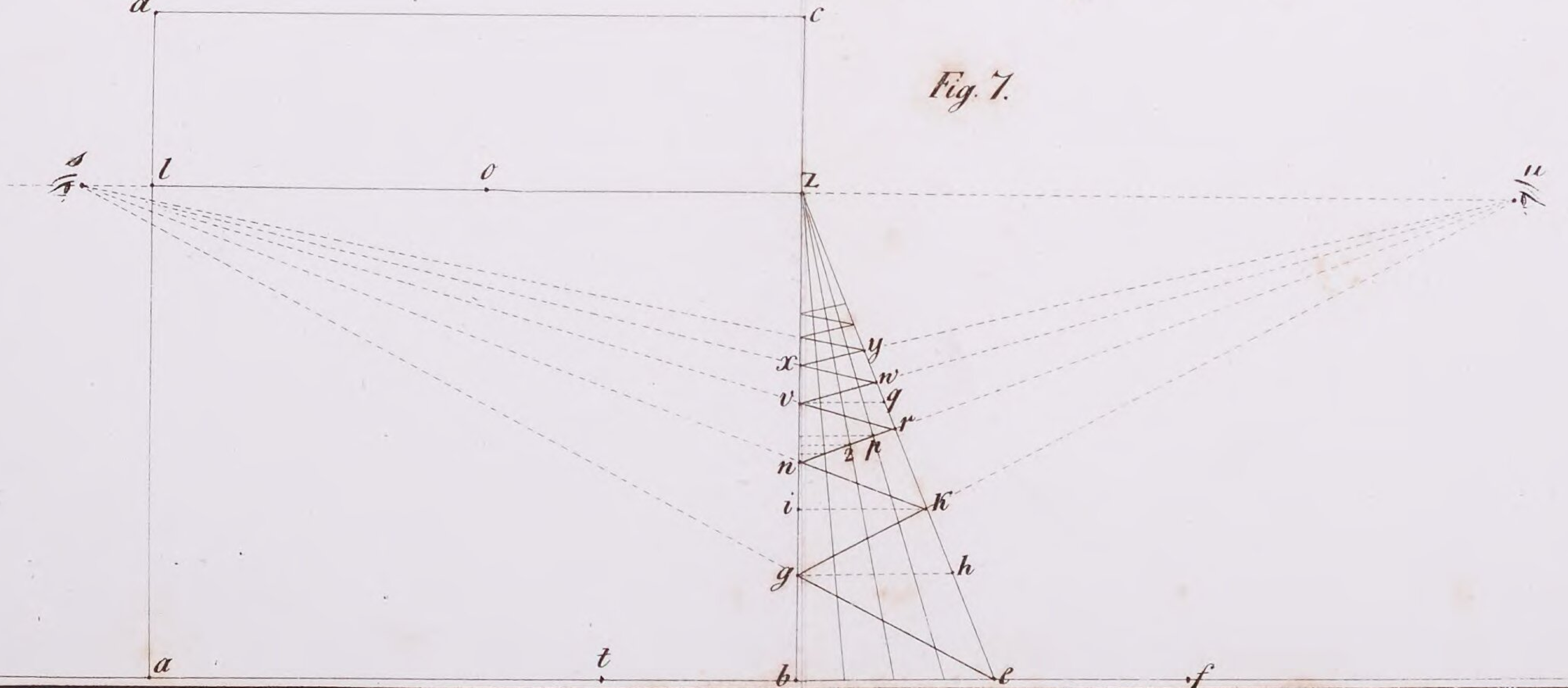


Fig. 7.



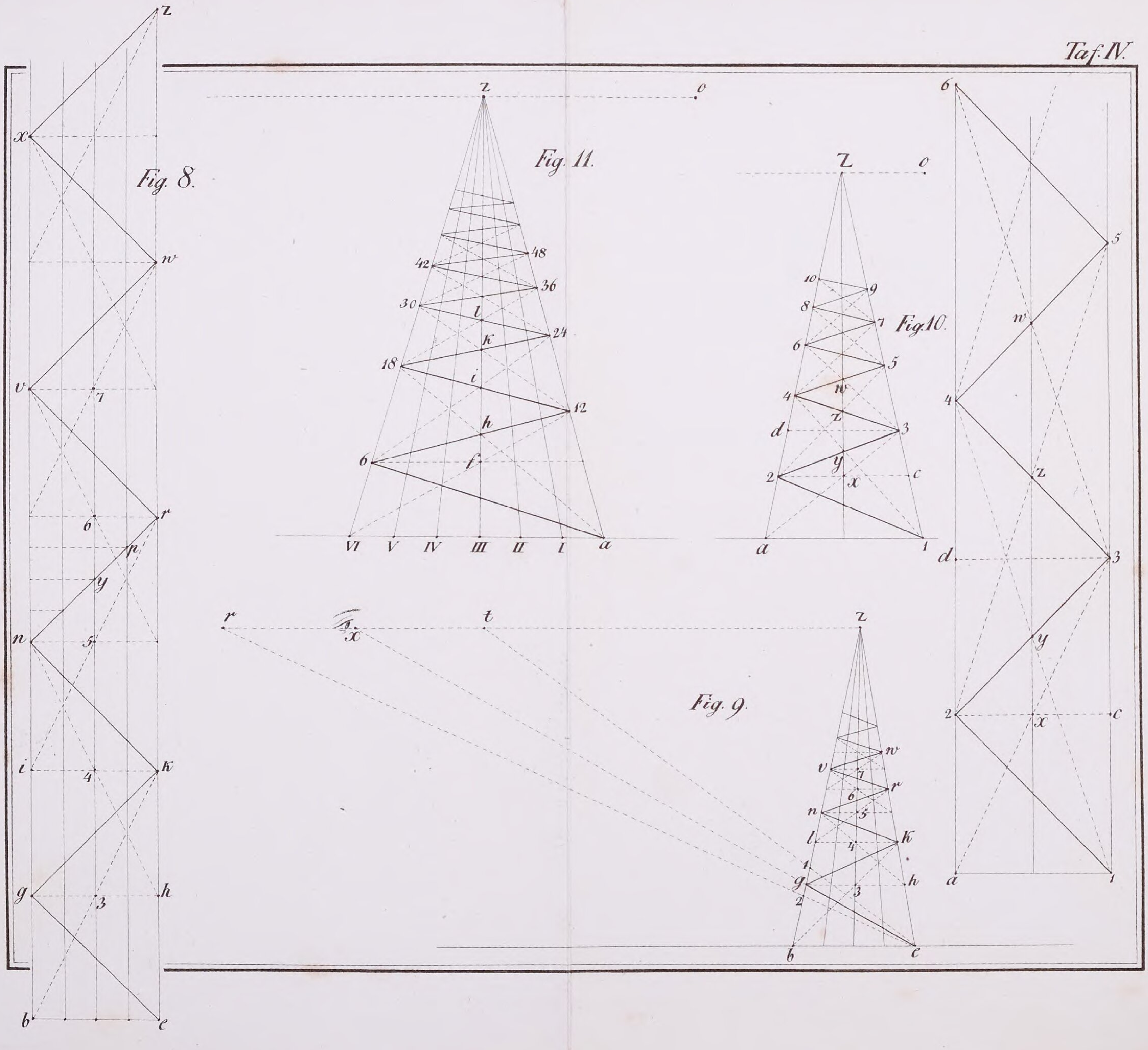
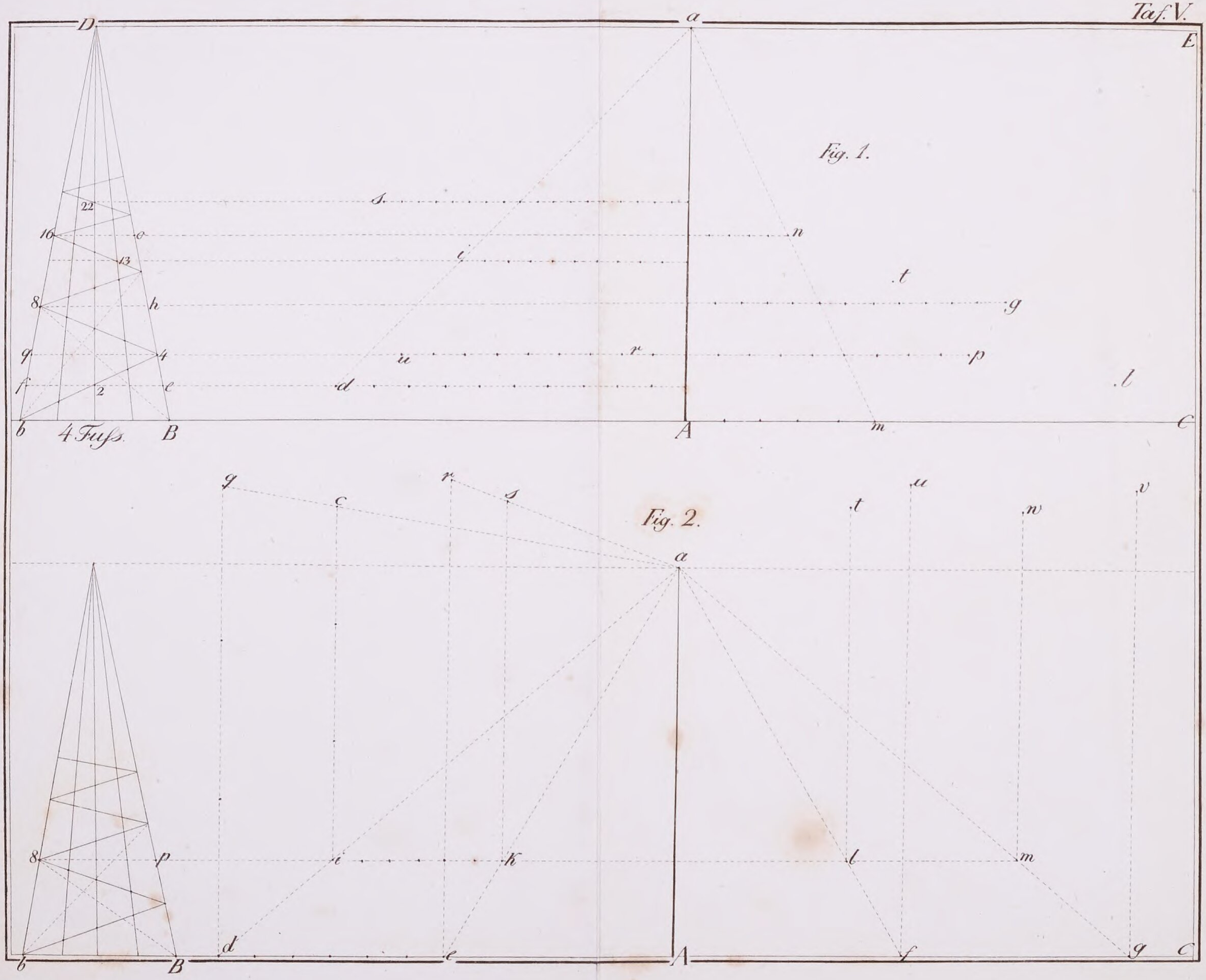


Fig. 8.
Fig. 11.
Fig. 10.
Fig. 9.

Taf. V.



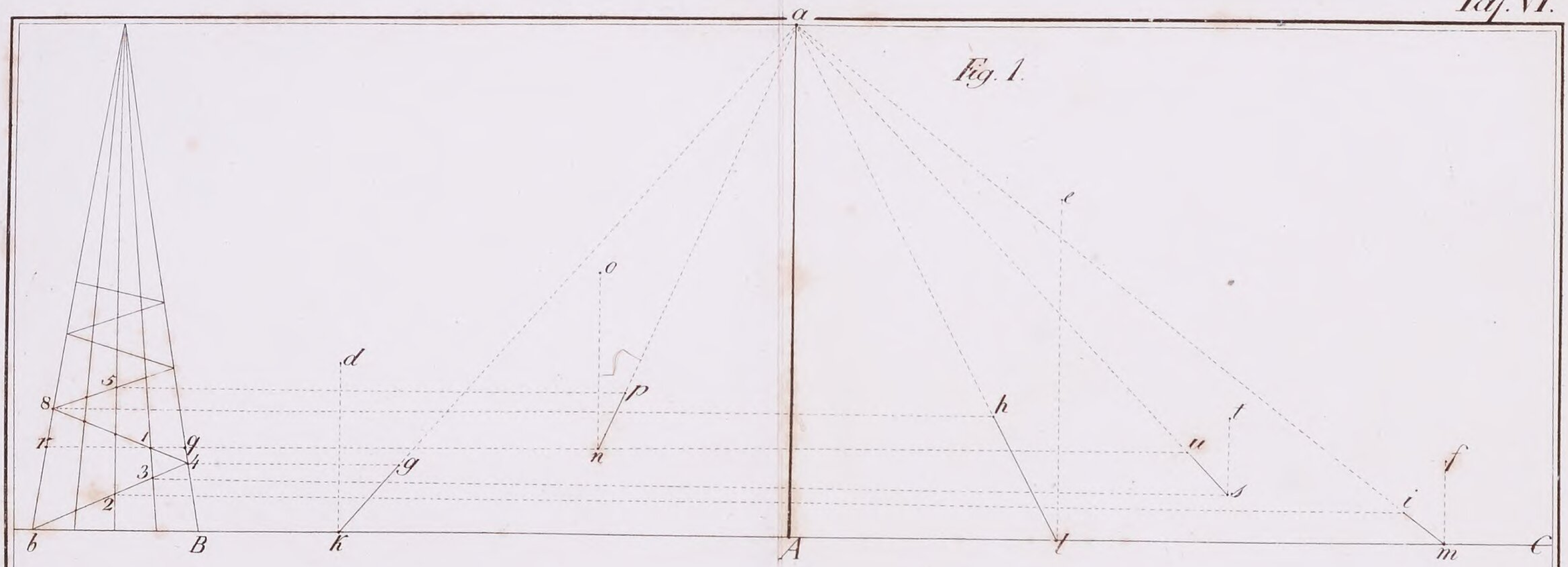

a
o
d
p
e
h
t
8
5
r
1
q
4
3
2
n
g
u
s
f
i
b
B
k
A
l
m
C

Fig. 1.

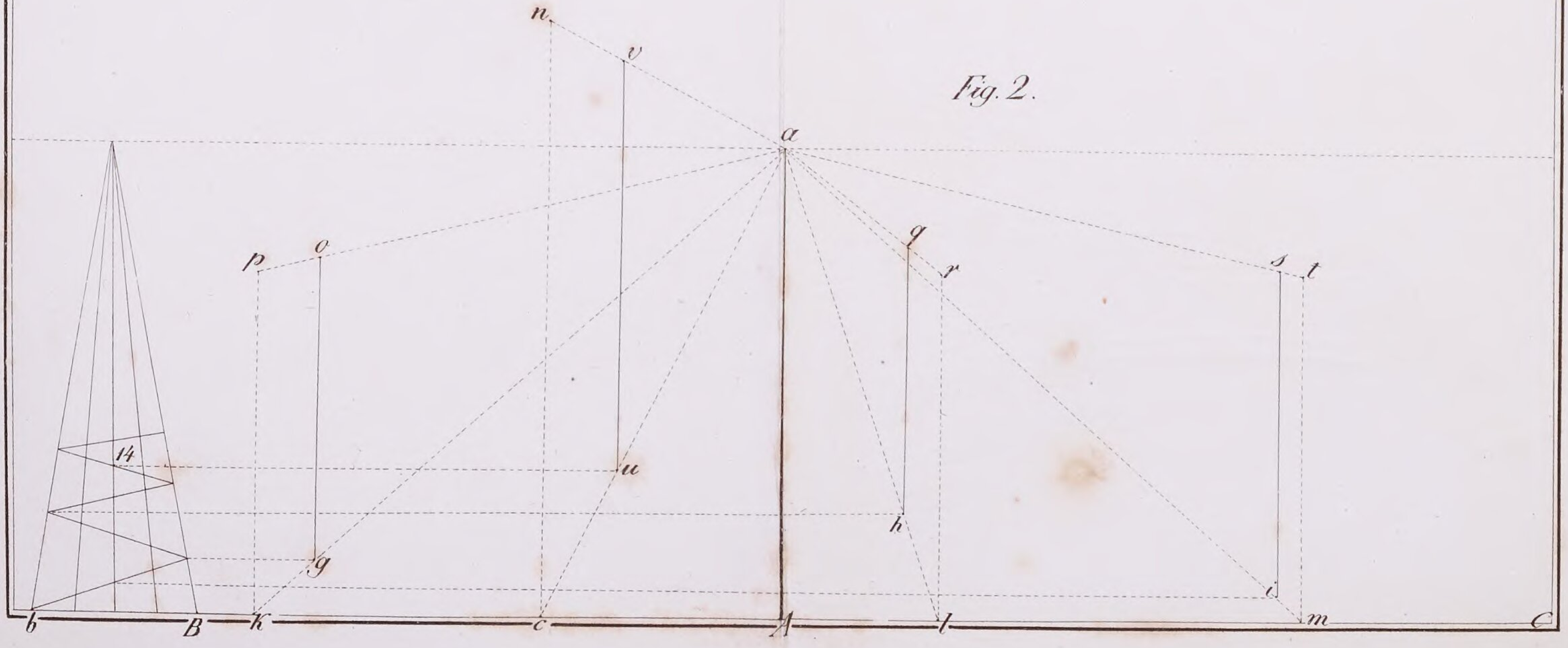

n
v
a
p
o
q
r
s
t
14
u
h
g
i
b
B
k
c
A
l
m
C

Fig. 2.

Taf. VII.

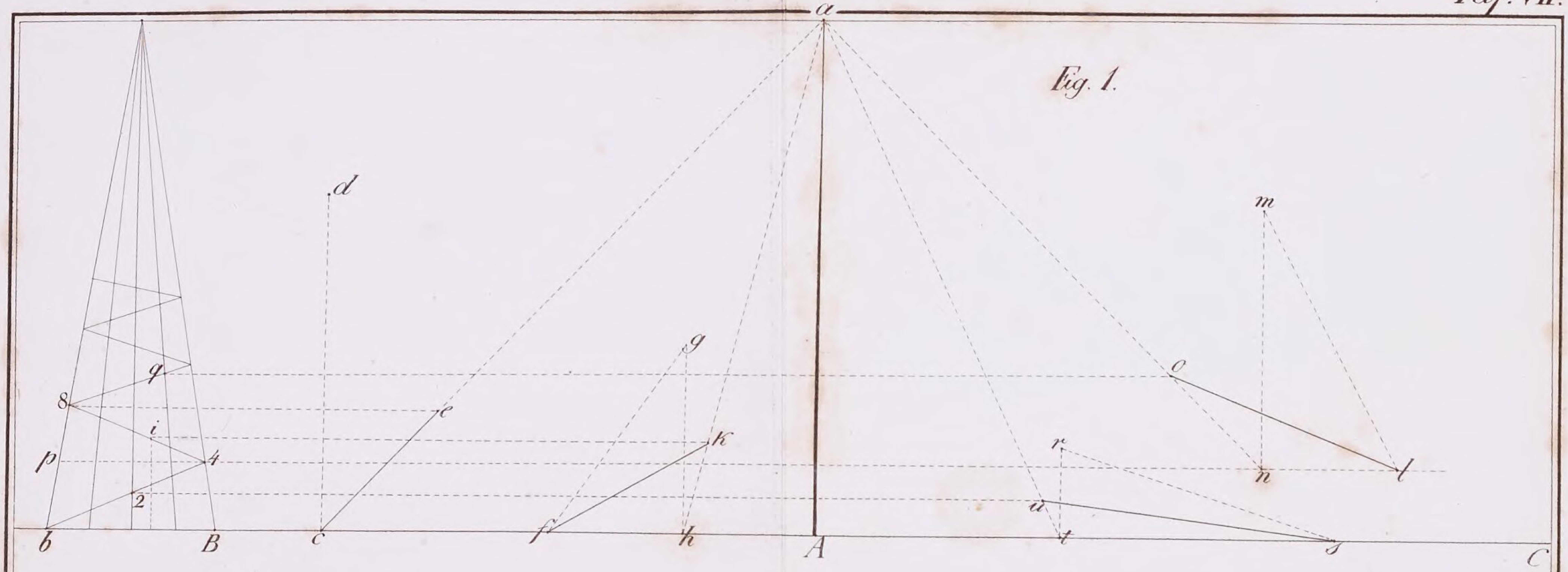


Fig. 1.

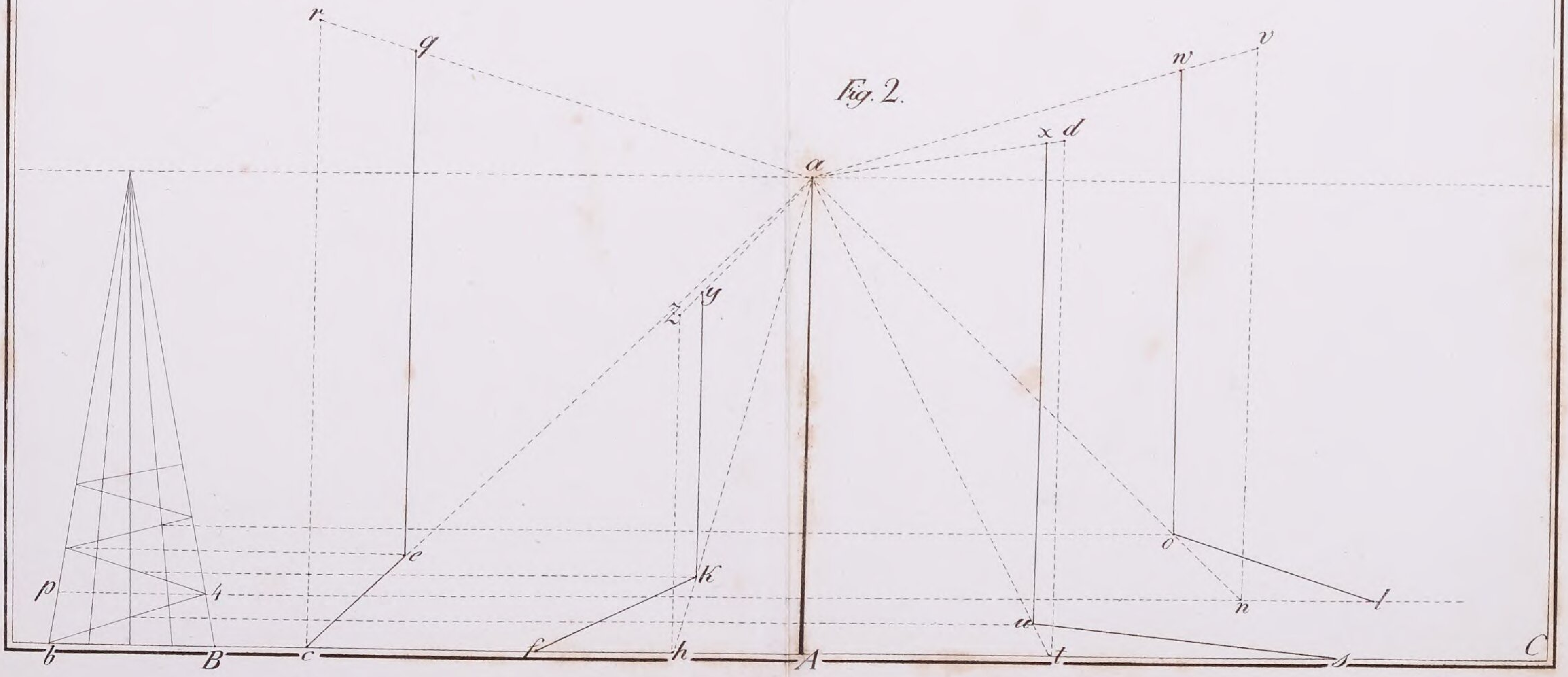
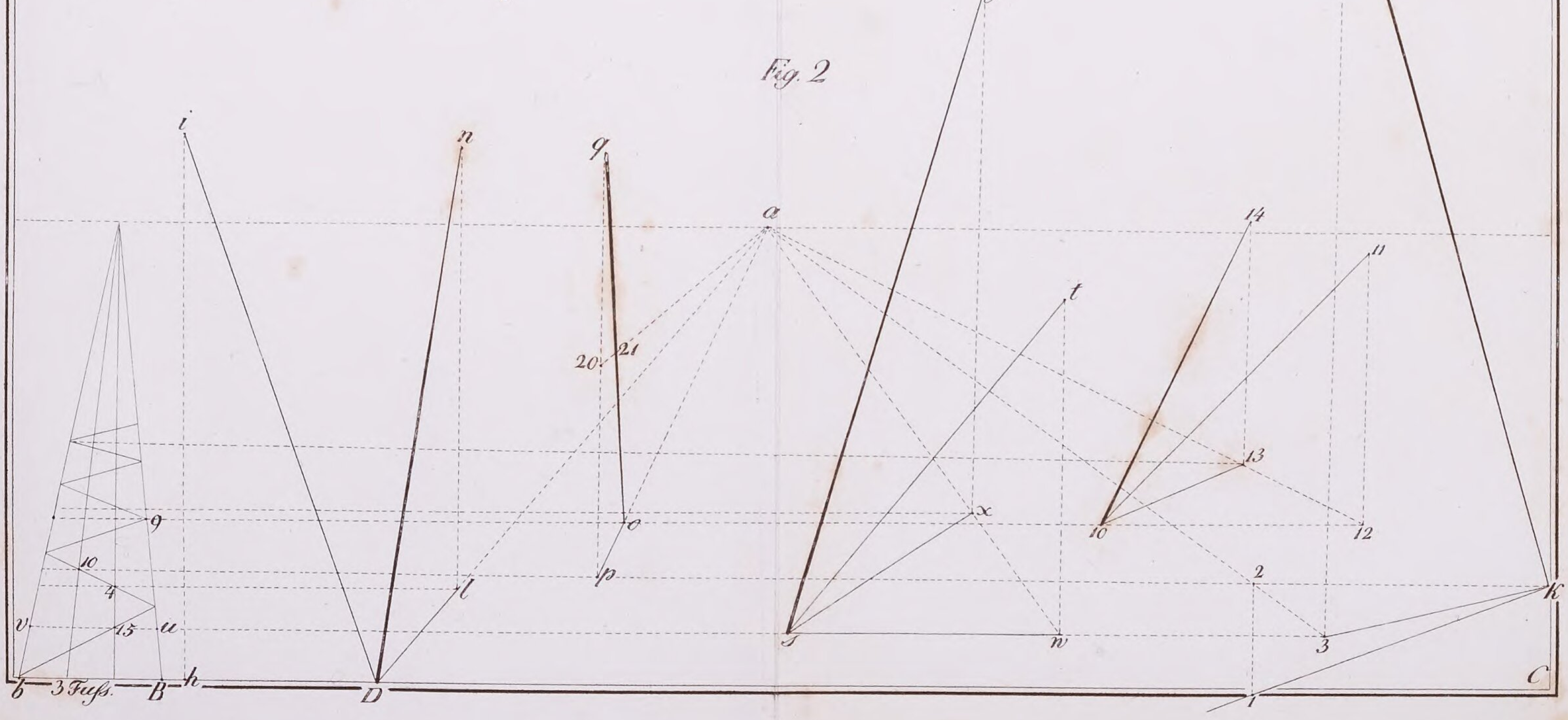


Fig. 2.

Fig. 1.

6
z
r
Aufrisse.
e
3
H 3 Fuss
d
5
7
4
9
G

Fig. 2


i
n
q
a
y
t
14
11
17
20
21
13
o
x
10
12
9
p
l
2
K
v
15
u
s
w
3
b
3 Fuss.
B
h
D
C
1

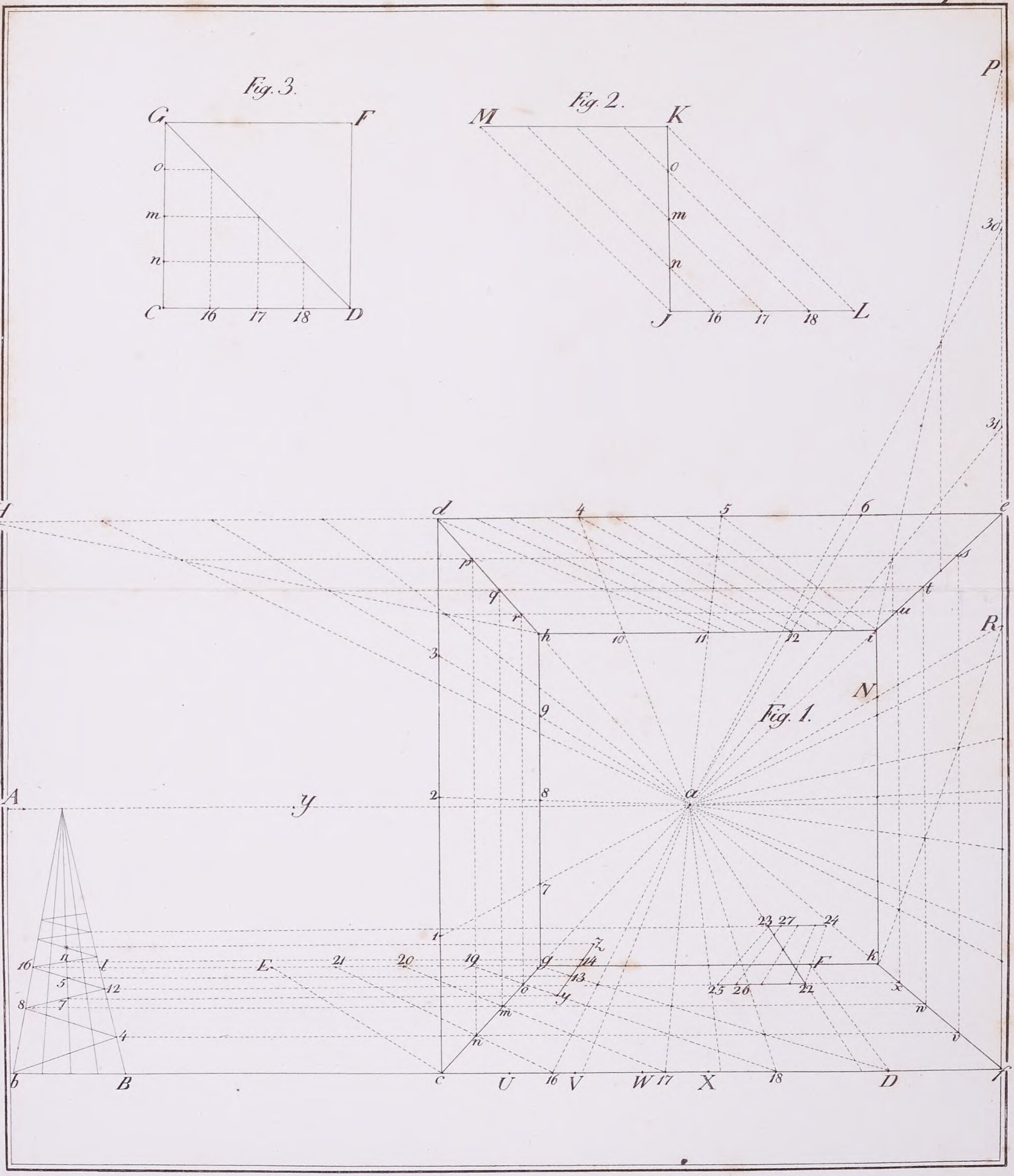
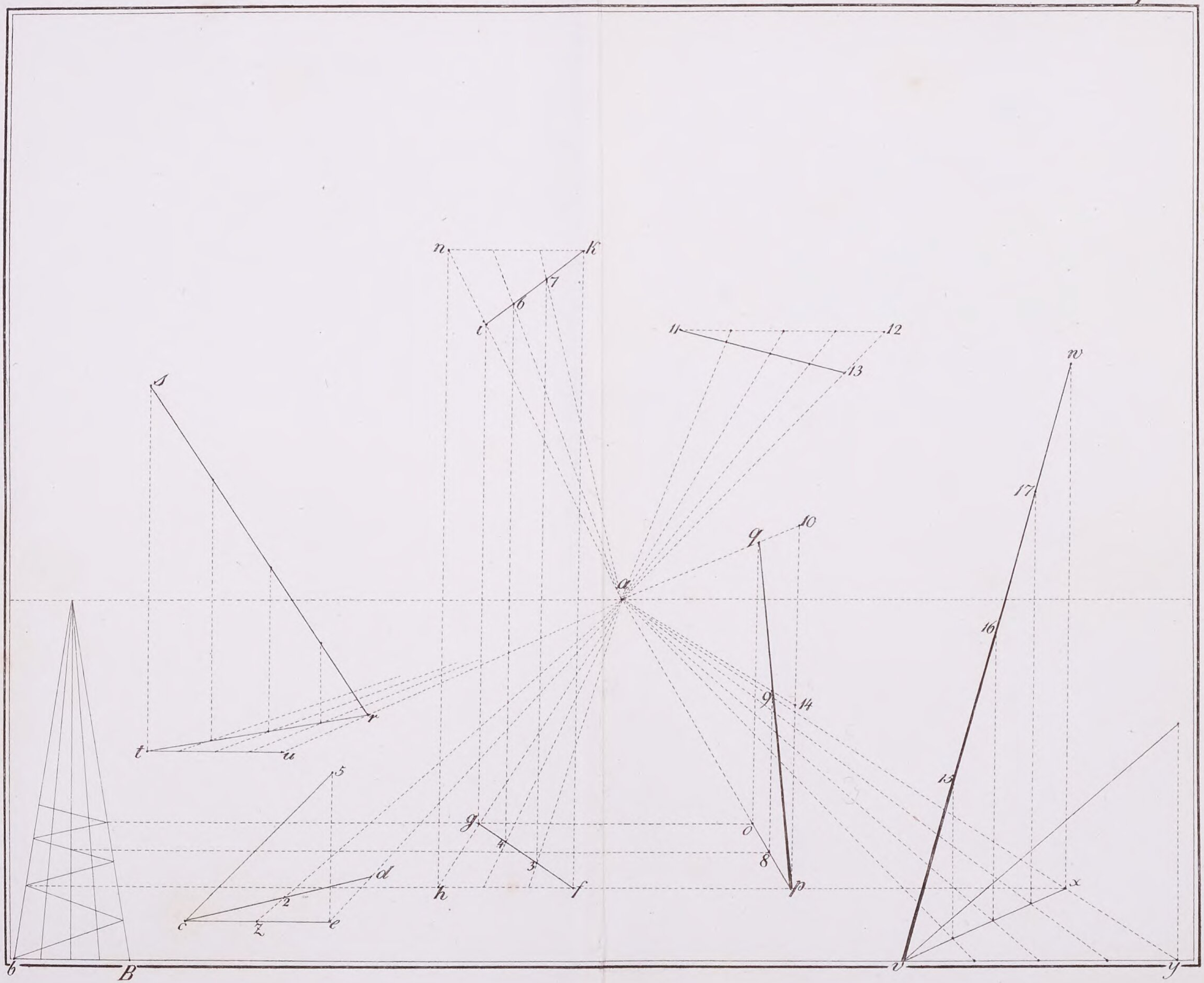


Fig. 3.
G
F
o
m
n
C
16
17
18
D
Fig. 2.
M
K
o
m
n
J
16
17
18
L
P
30
31
H
d
4
5
6
e
p
q
r
s
t
u
h
10
11
12
i
3
R
N
9
Fig. 1.
A
y
2
8
a
7
1
23 27
24
z
16
l
E
21
20
19
g
14
F
k
n
13
5
12
o
25 26
22
x
8
7
y
m
w
4
n
v
b
B
c
U
16
V
W
17
X
18
D
f


n
k
7
6
i
11
12
13
w
s
17
q
10
a
16
9
14
r
t
u
5
15
g
o
4
8
3
d
h
f
p
x
2
c
z
e
b
B
v
y

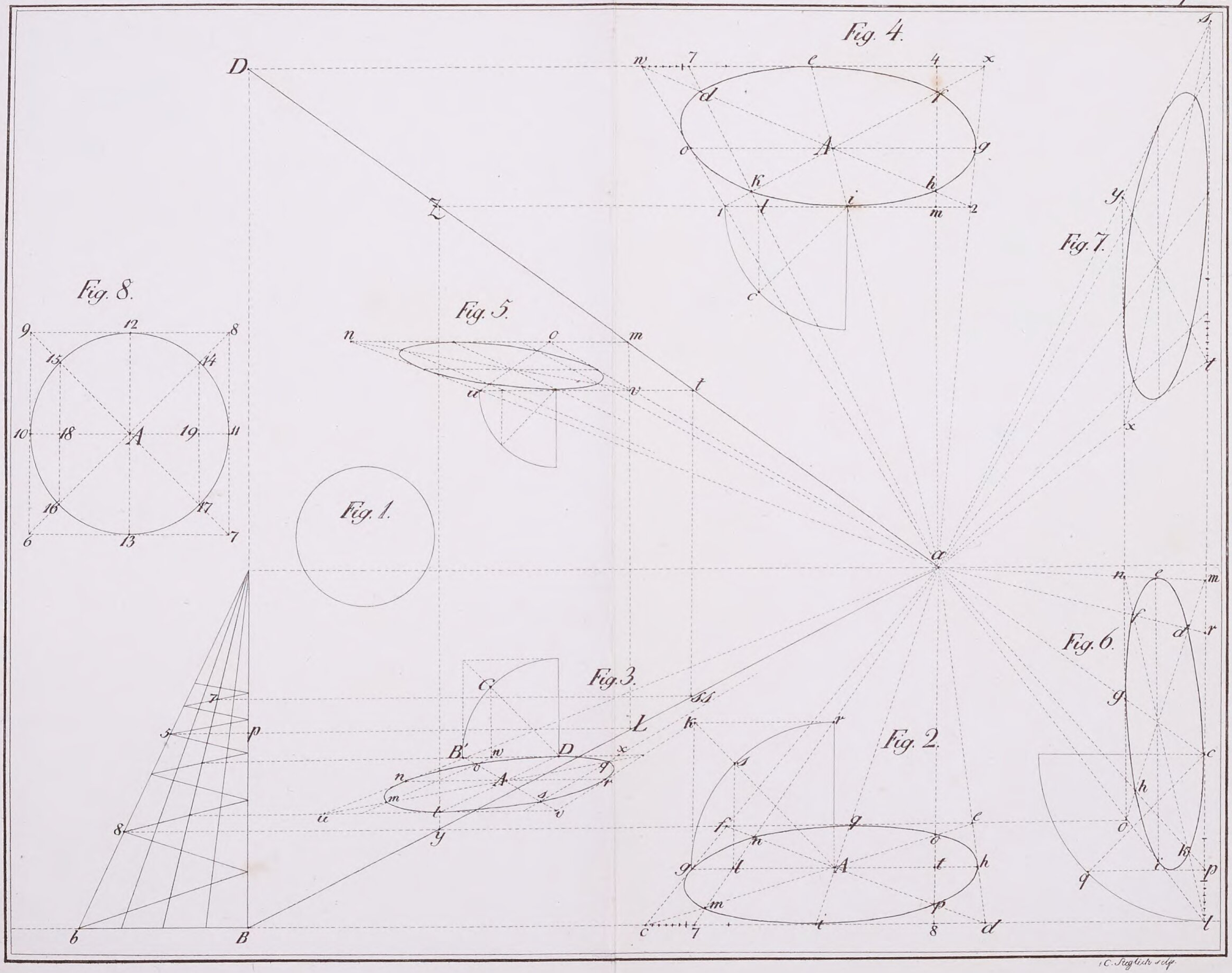
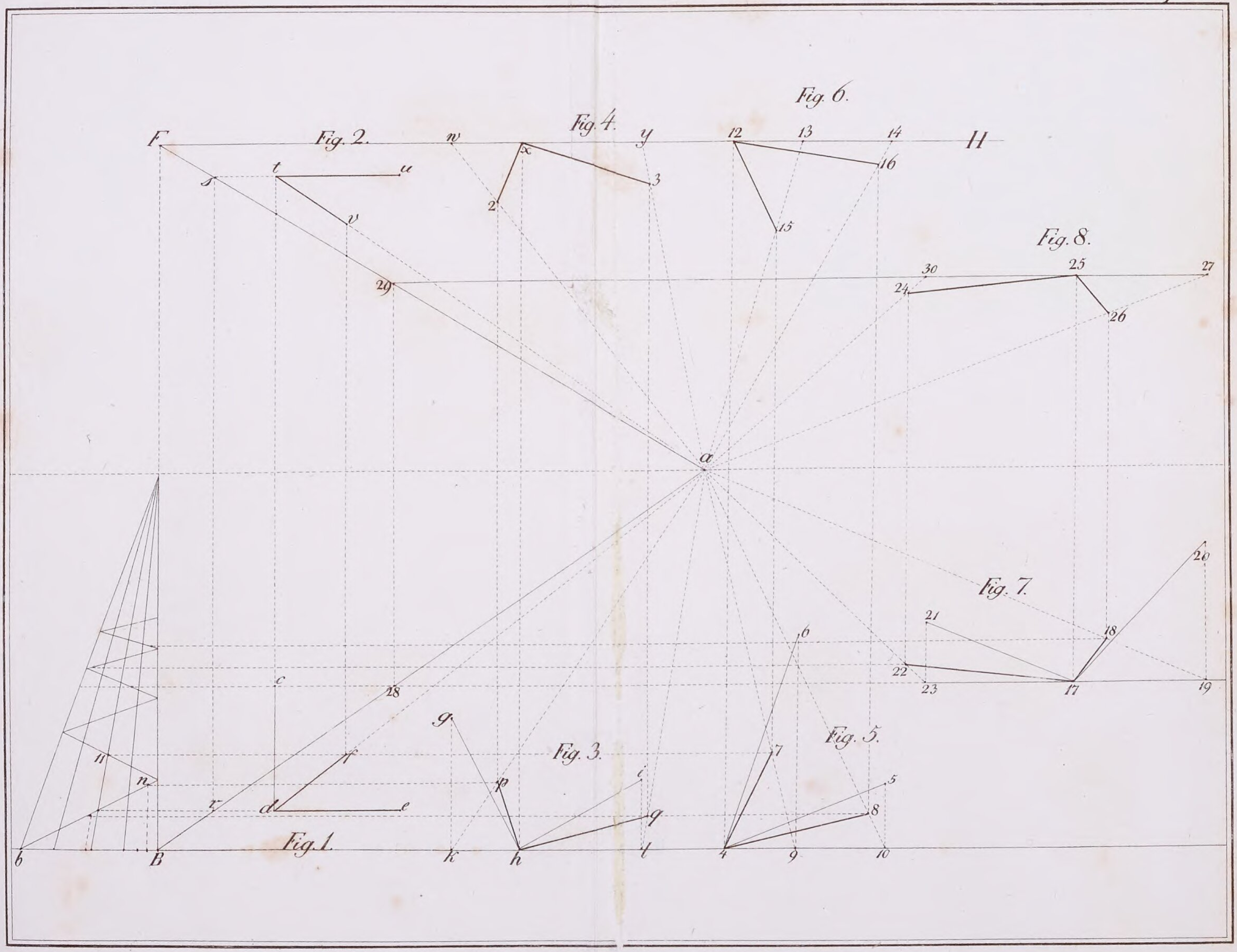


Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 7.
Fig. 8.

Taf. XII.



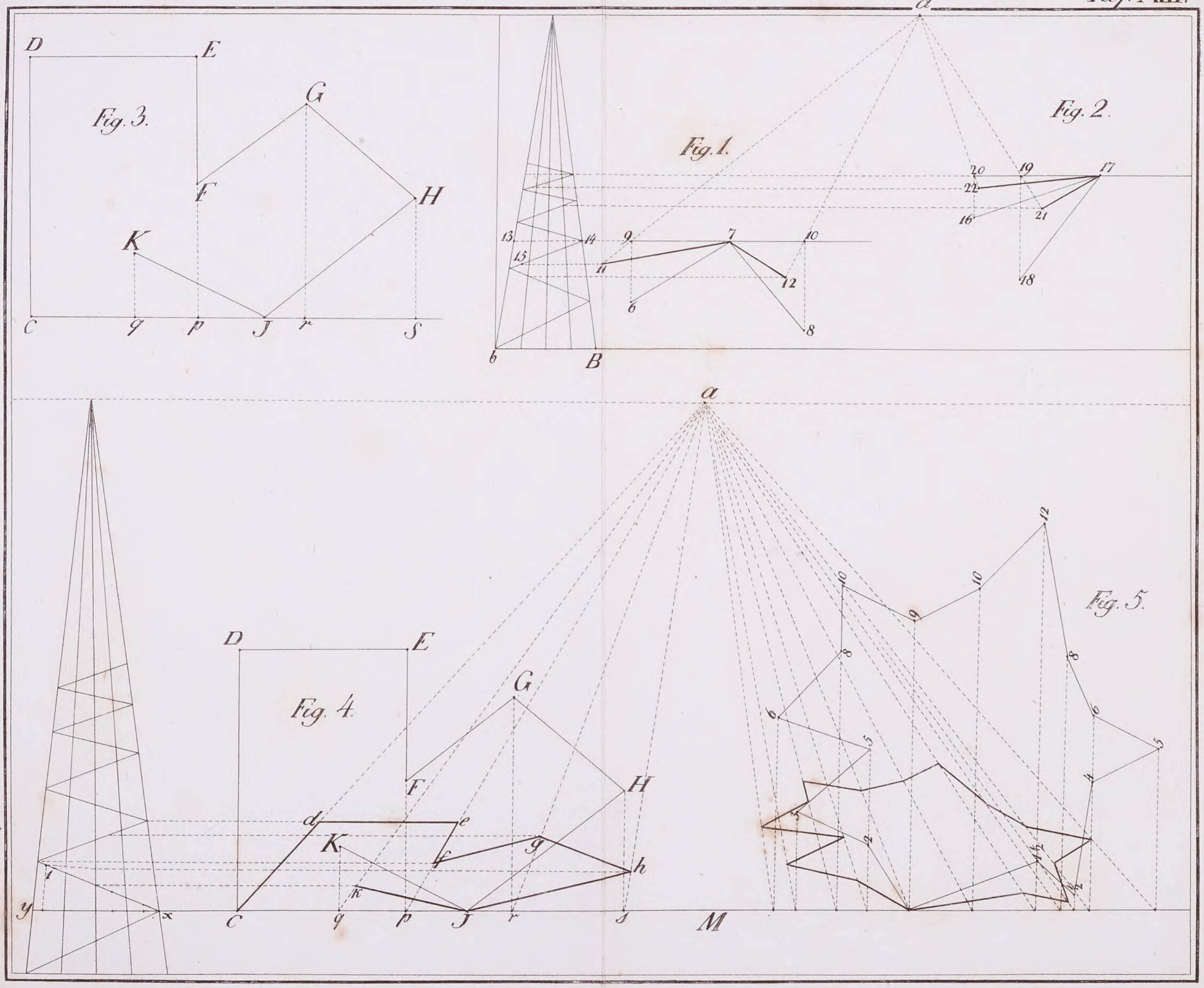


Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
a
D
E
G
F
H
K
C
q
p
J
r
S
b
B
d
e
f
g
h
k
y
x
s
M
9
7
10
11
12
13
14
15
6
8
16
17
18
19
20
21
22

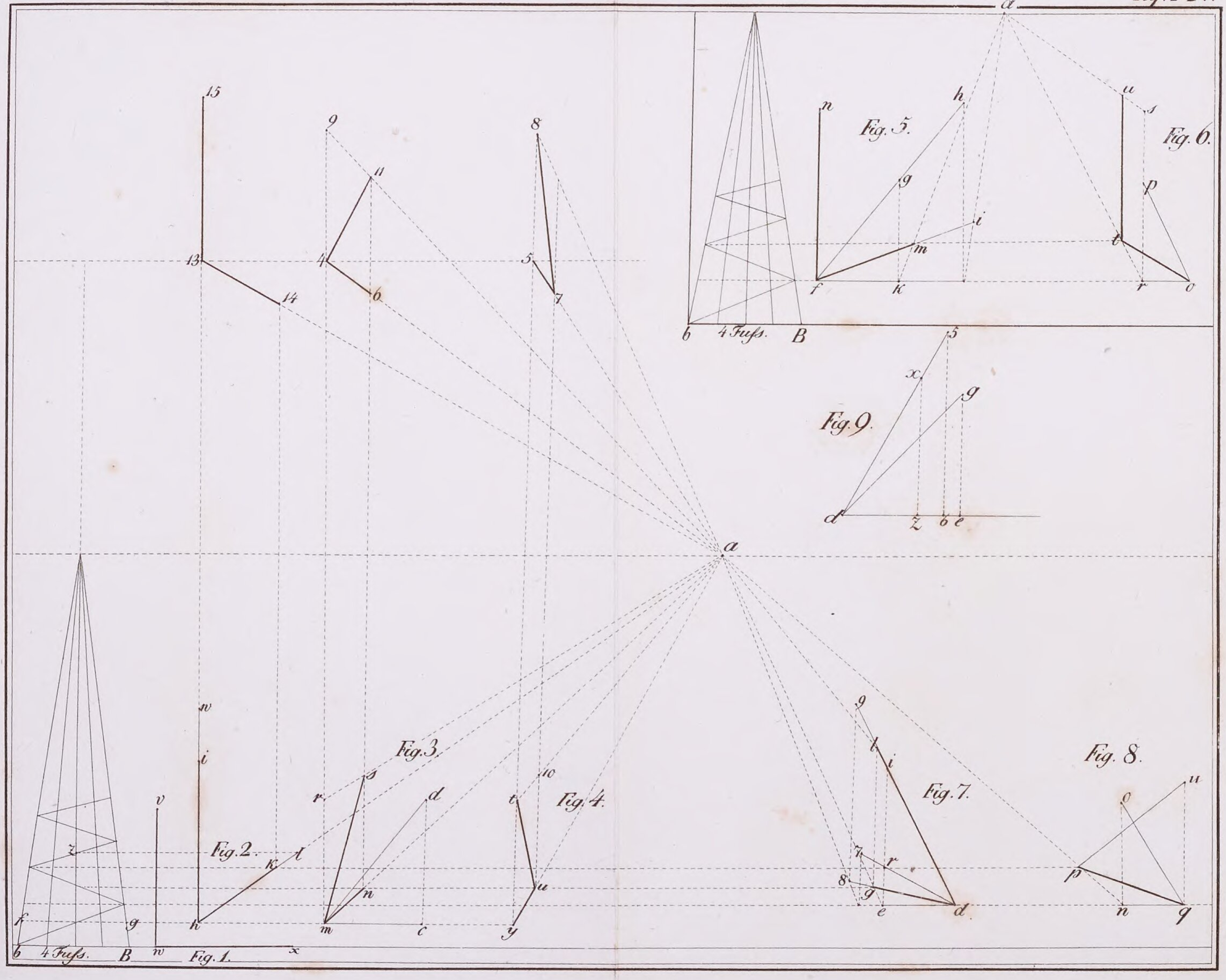


Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 7.
Fig. 8.
Fig. 9.
4 Fuſs.
4 Fuſs.

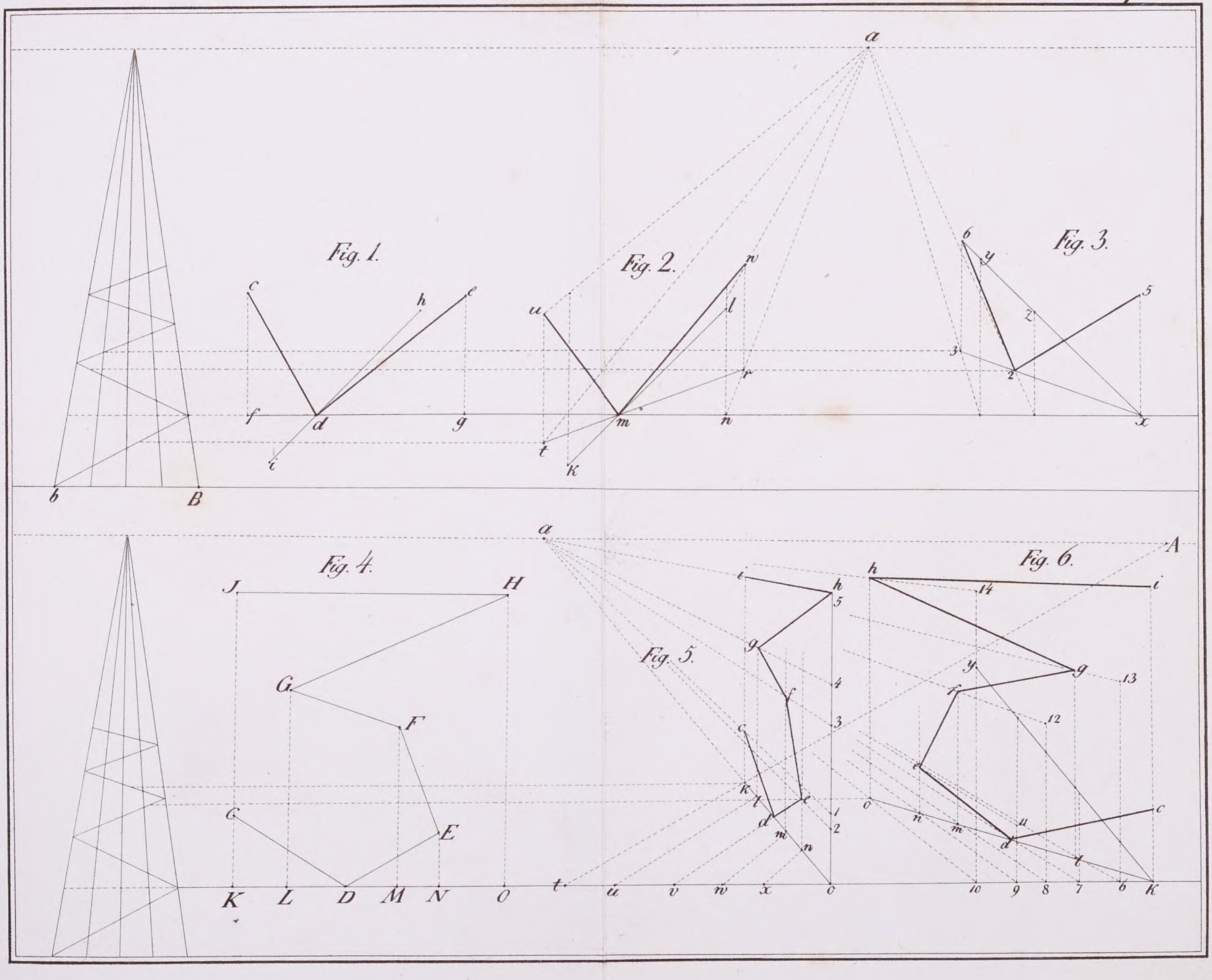
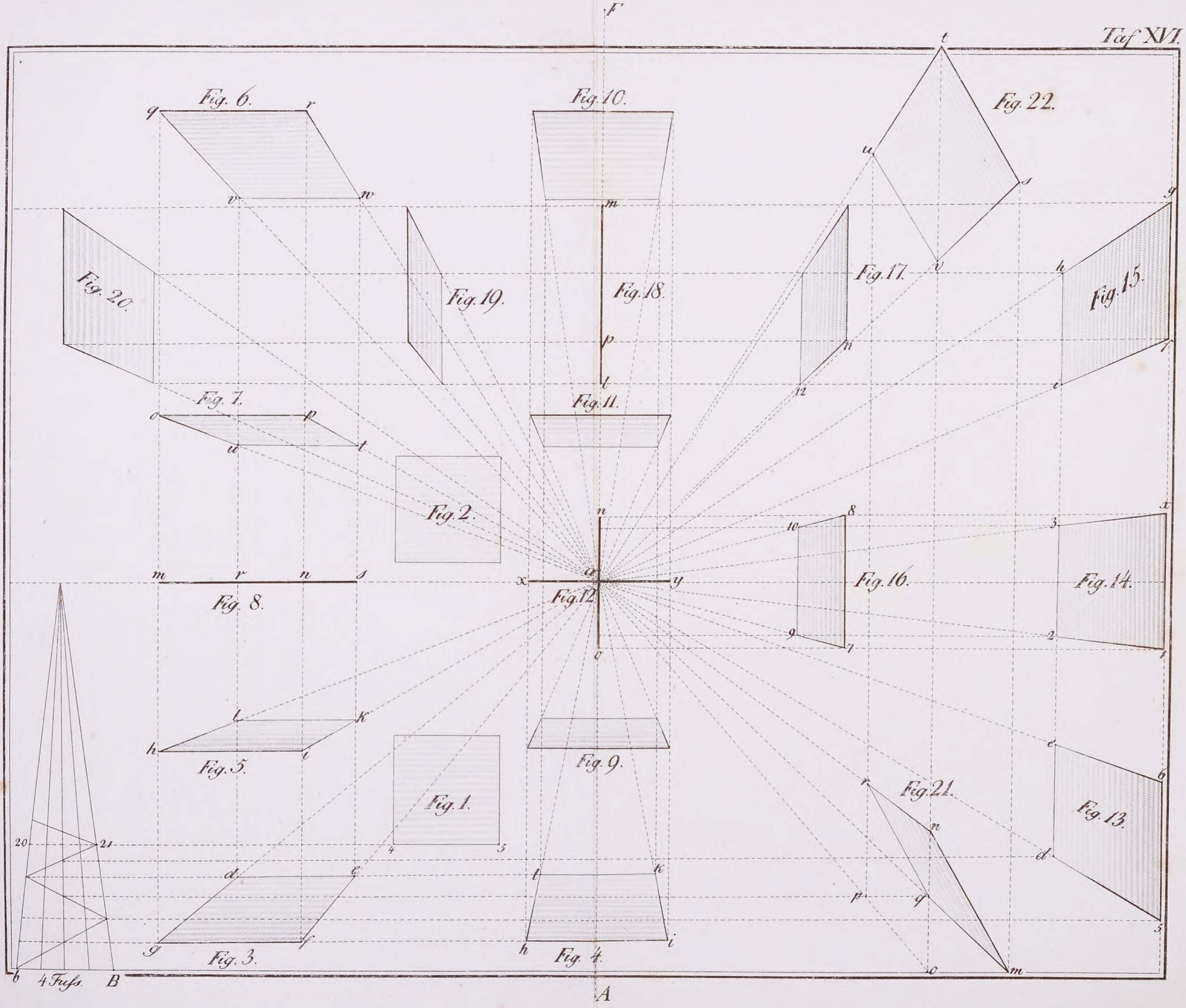
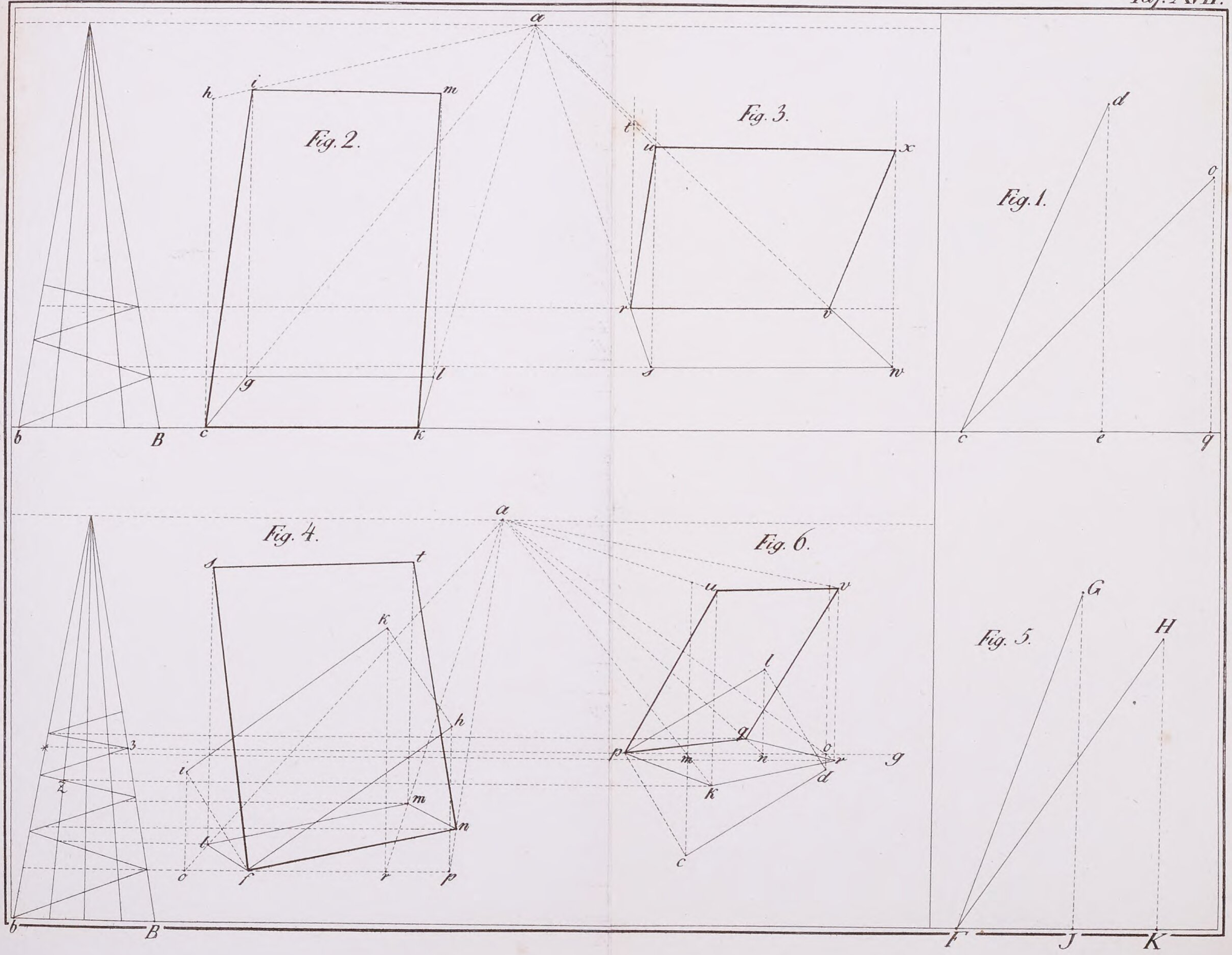


Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6.
a
b
B
c d e f g h i
u w l r t m n k
6 y 5 z 3 2 x
a
J H G F C E
K L D M N O
t u v w x o
A
h i 14 g 13 f 12 e o n m u d t c y
10 9 8 7 6 K
i h 5 g 4 f 3 c k l e 1 d 2 m n


F
Fig. 6.
Fig. 10.
Fig. 22.
Fig. 20.
Fig. 19.
Fig. 18.
Fig. 17.
Fig. 15.
Fig. 7.
Fig. 11.
Fig. 2.
Fig. 16.
Fig. 14.
Fig. 8.
Fig. 12
Fig. 5.
Fig. 9.
Fig. 1.
Fig. 21.
Fig. 13.
Fig. 3.
Fig. 4.
4 Fuſs.
A

Taf. XVII.



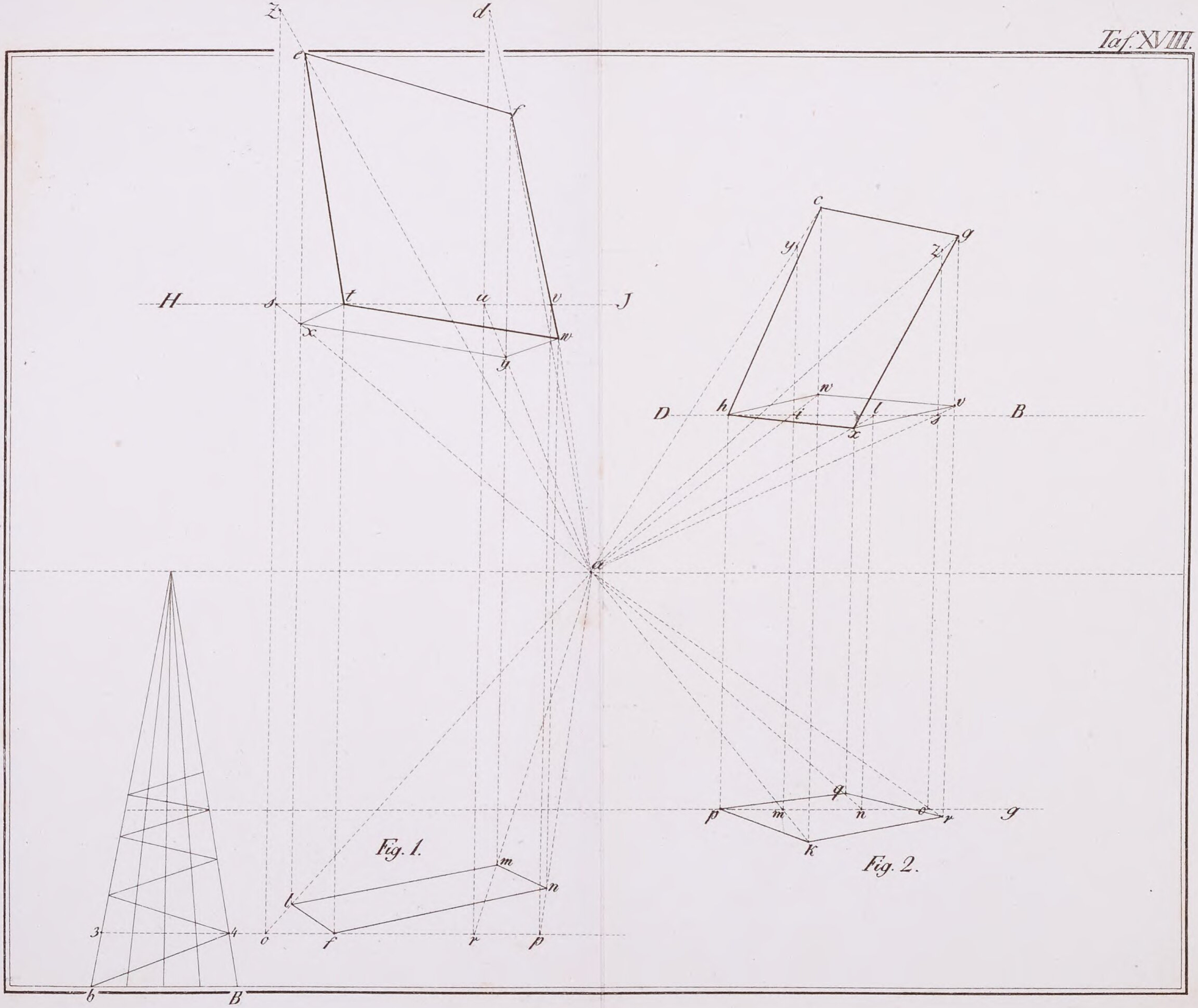


Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 1.

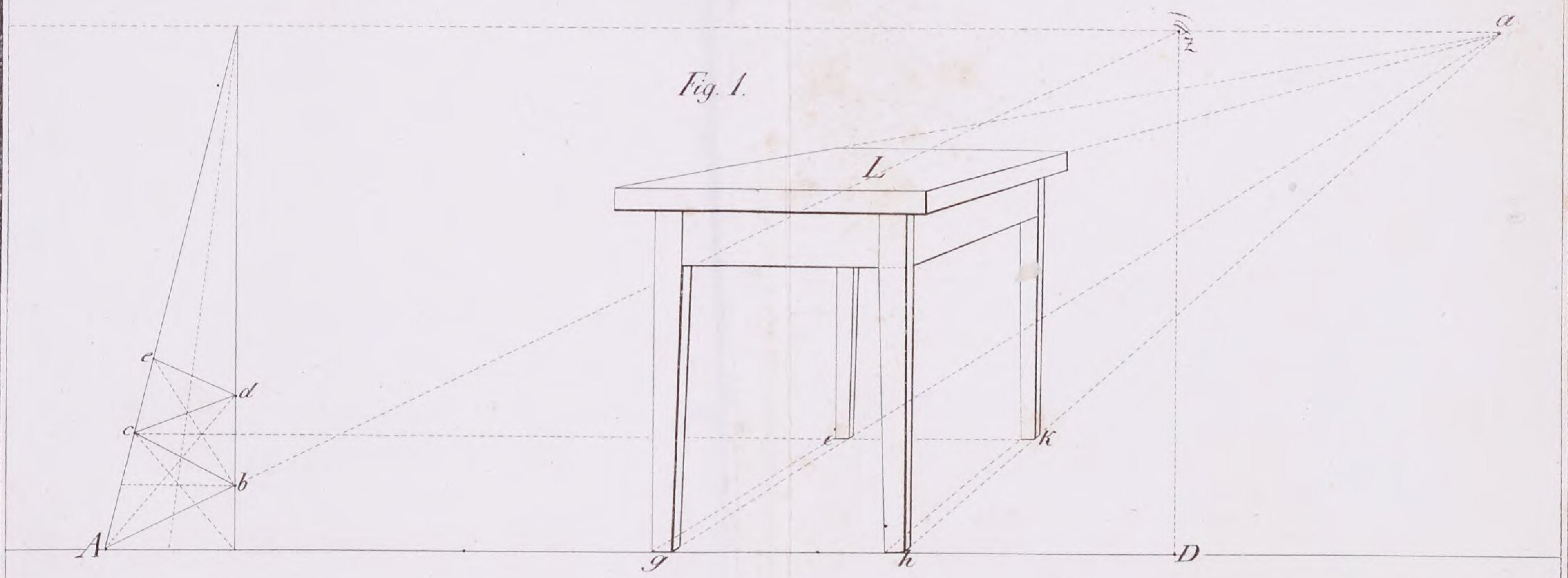
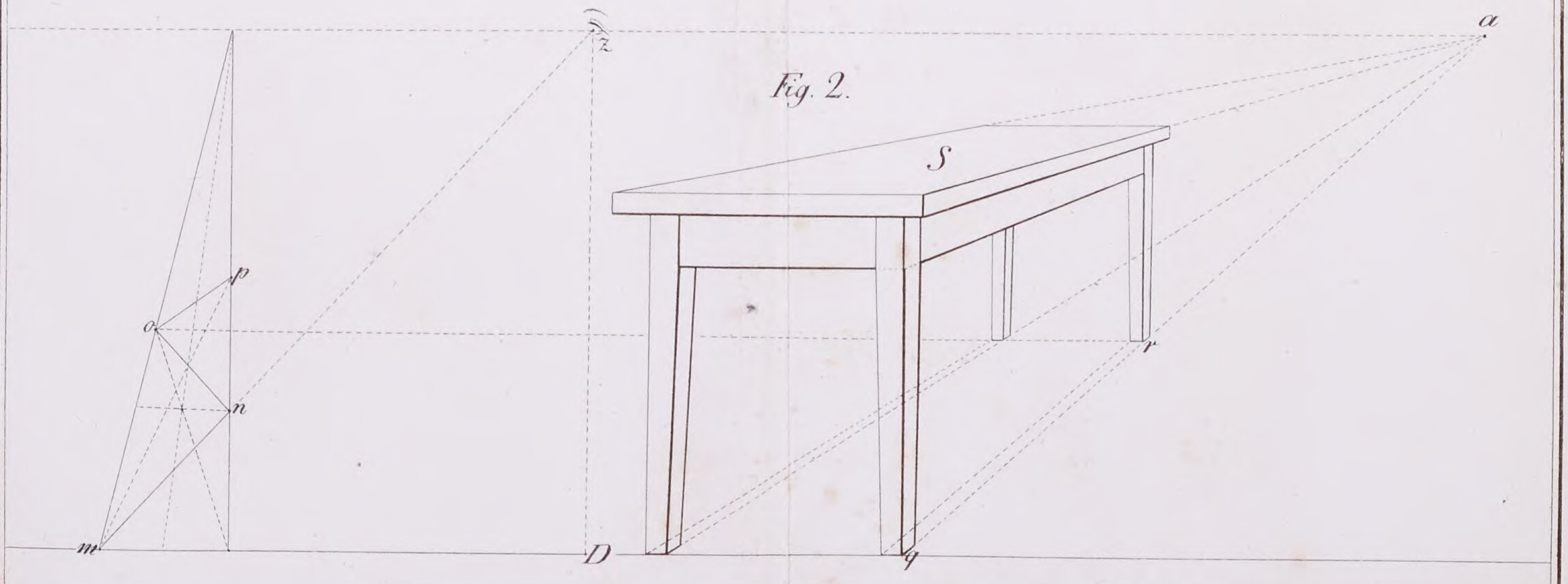
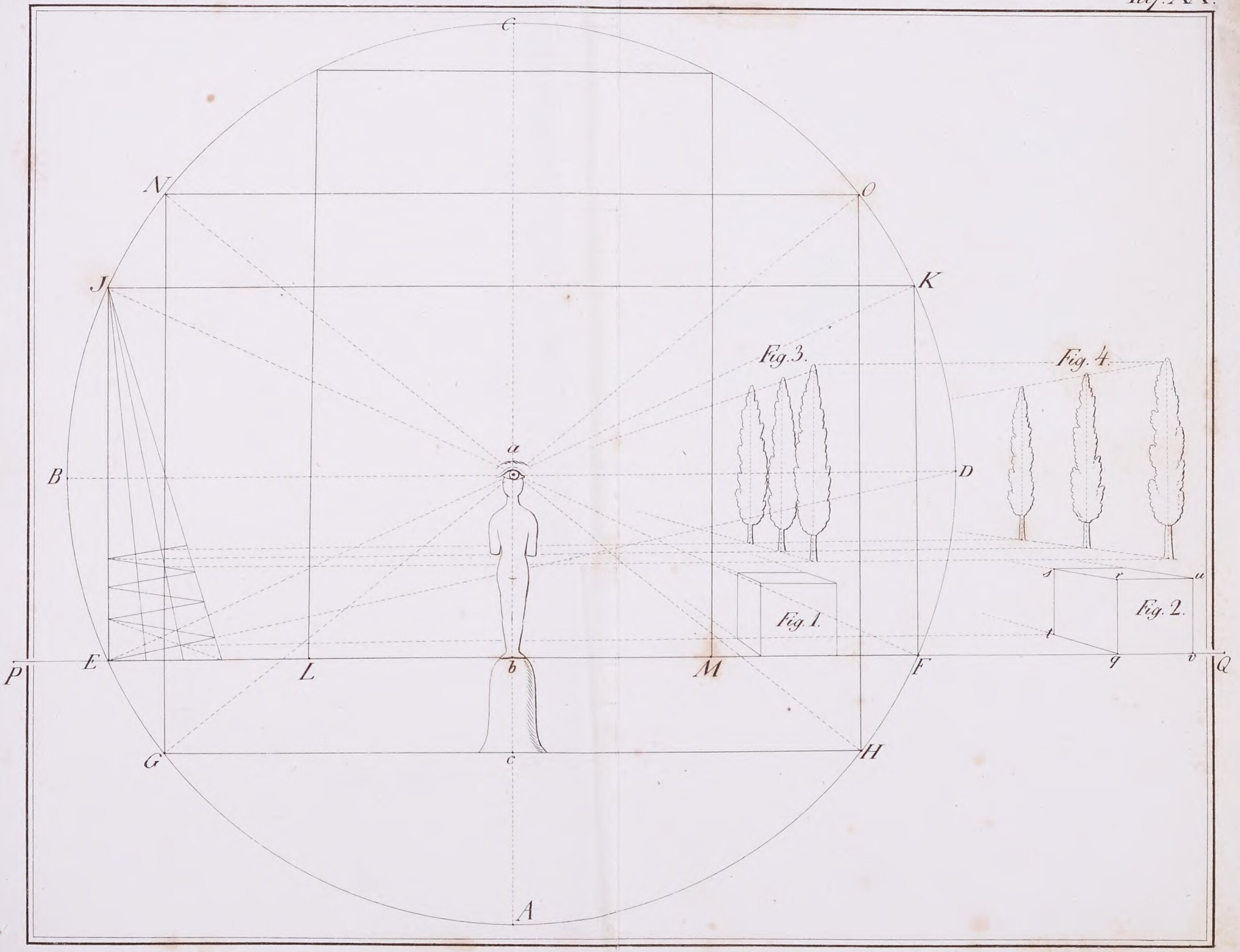


Fig. 2.




C
N
O
J
K
Fig. 3.
Fig. 4.
a
B
D
s
r
u
Fig. 1.
Fig. 2.
t
P
E
L
b
M
F
q
v
Q
G
c
H
A

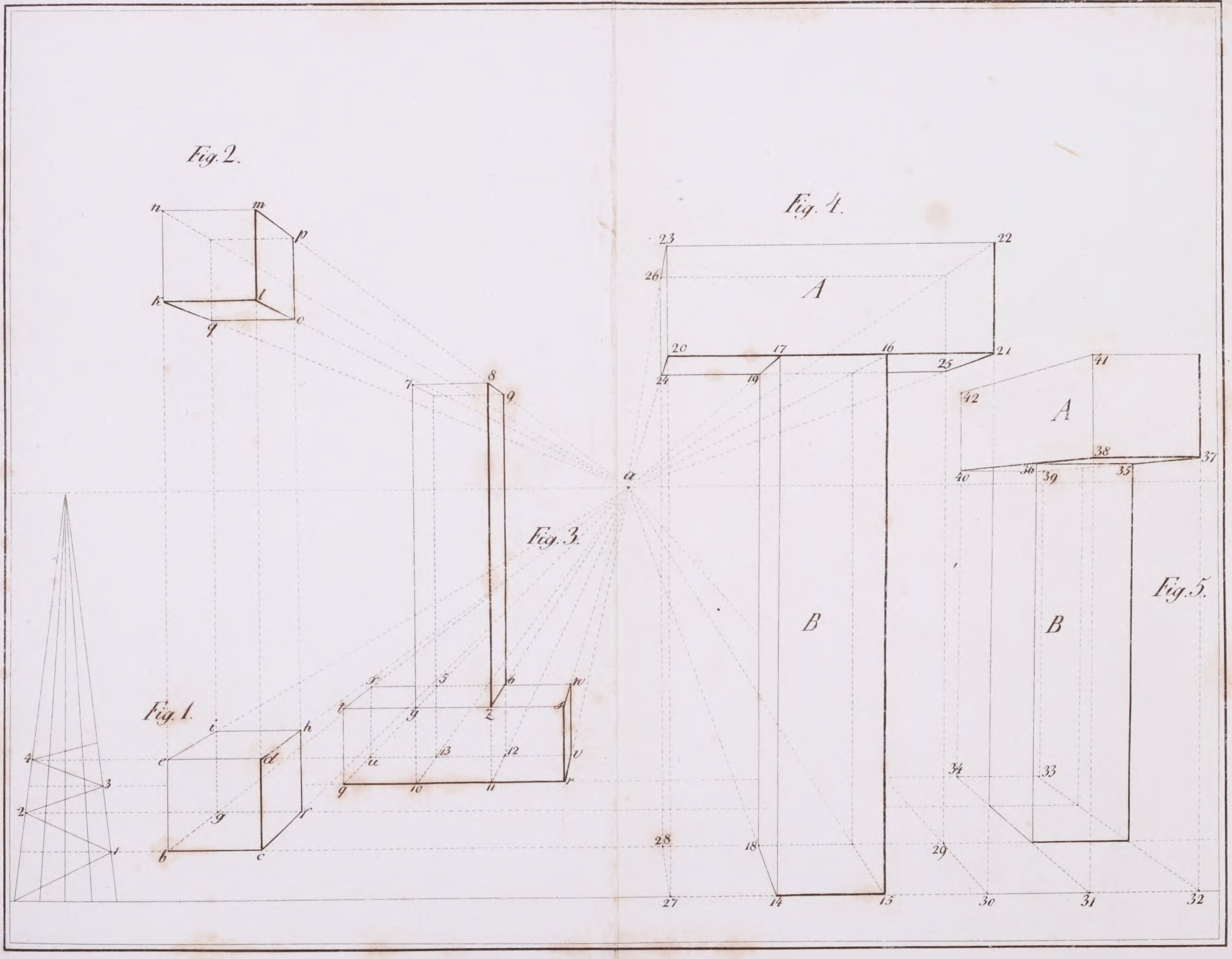


Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
A
B
A
B
a

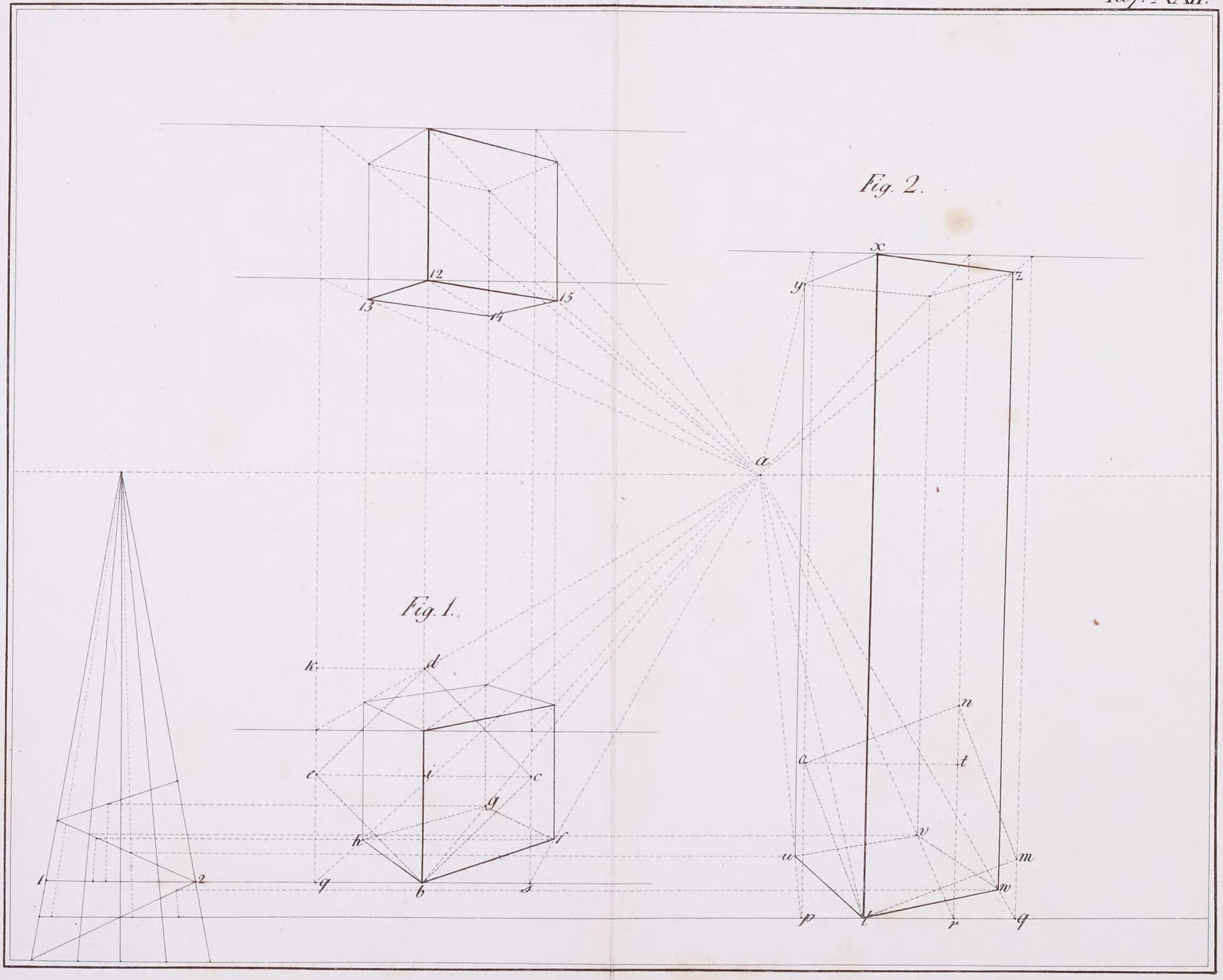


Fig. 1.
Fig. 2.
a
k
d
e
i
c
g
h
f
q
b
s
1
2
12
13
14
15
x
y
z
n
o
t
v
u
m
w
p
l
r
q

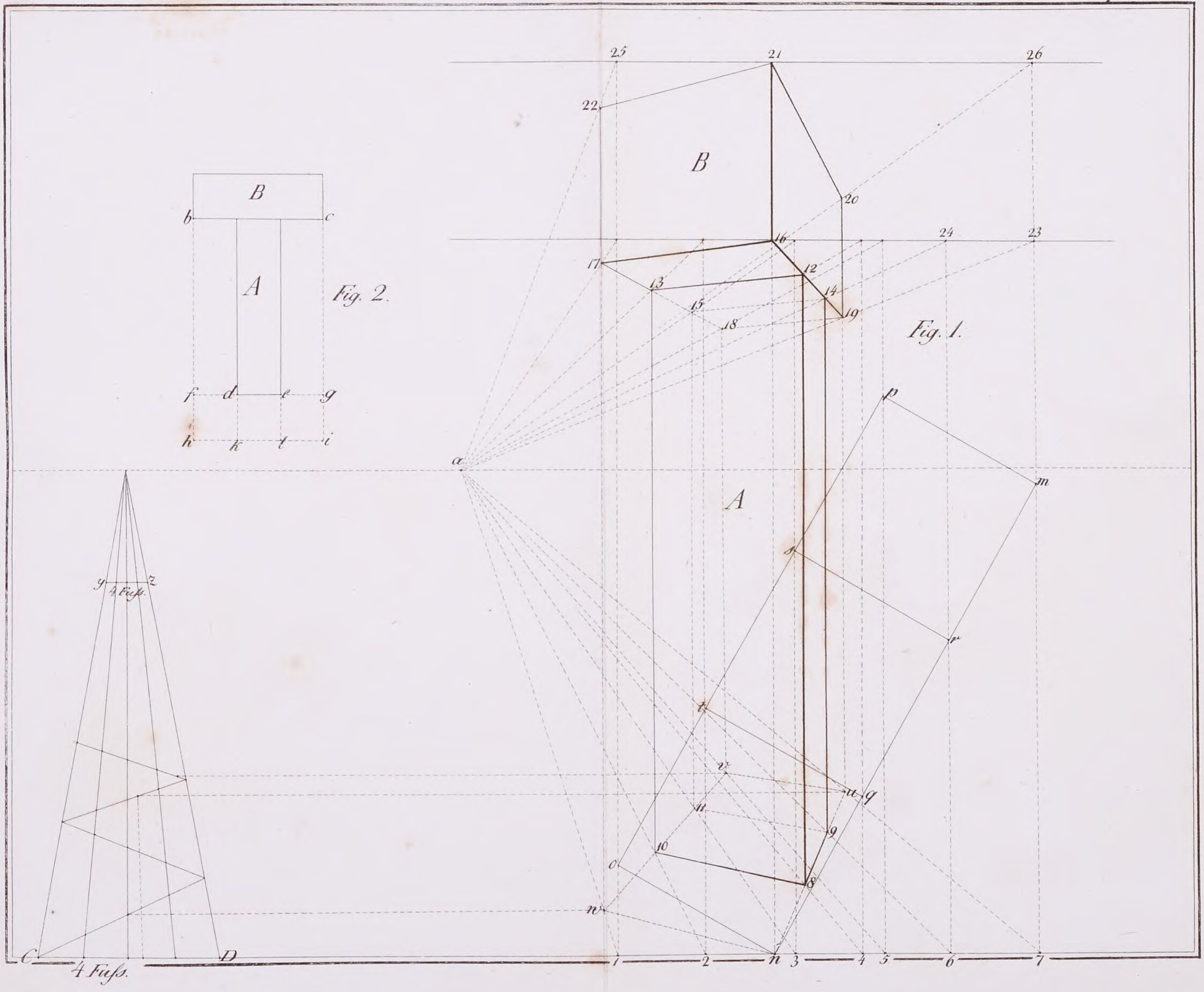


Fig. 2.
B
b
c
A
f
d
e
g
h
k
l
i
y
z
4 Fuss.
C
D
4 Fuss.
Fig. 1.
25
21
26
22
B
20
24
23
16
17
12
13
14
15
19
18
a
p
m
A
s
r
t
v
u
q
n
9
10
o
8
w
1
2
n
3
4
5
6
7

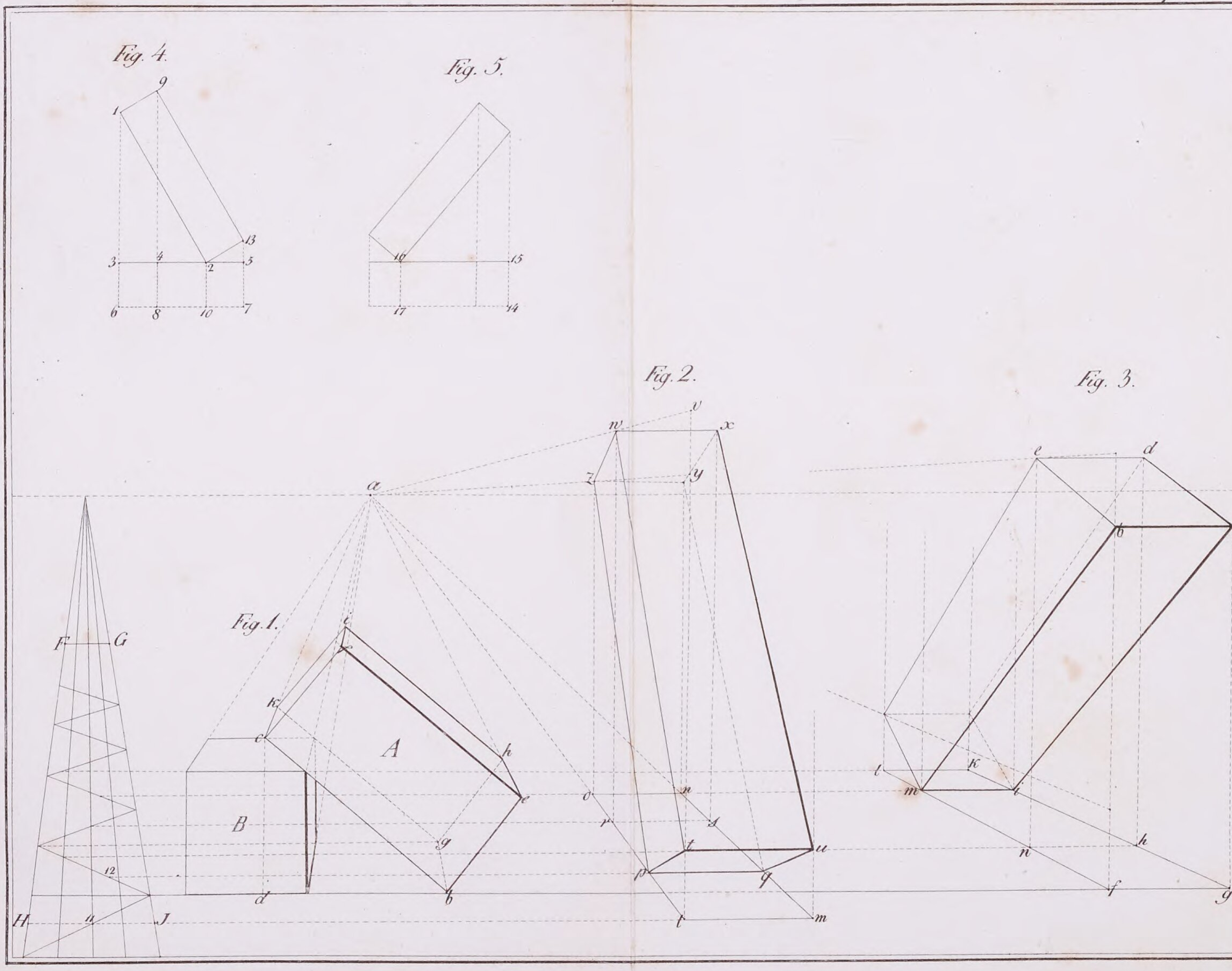


Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
A
B

Staatl. Bibliothek Passau

Bayerische StaatsBibliothek
Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Schmid, Peter

Die Liniar-Perspektive für angehende Künstler zugleich für Schulen bearbeitet

Bd.: 1

Berlin 1834

Passau, Staatliche Bibliothek -- S nv/OS 695-1
urn:nbn:de:bvb:12-bsb11346331-4